

**REGIONE TOSCANA**  
**AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE TOSCANA CENTRO**  
Sede Legale Piazza Santa Maria Nuova n. 1 – 50122 Firenze

**DETERMINA DEL DIRIGENTE**

<b>Numero del provvedimento</b>	1271
<b>Data del provvedimento</b>	12-05-2021
<b>Oggetto</b>	Delibera/determina a contrarre
<b>Contenuto</b>	Affidamento diretto di cui all'art. 1, comma 2, lettera a), del Decreto Legge 16 Luglio 2020, n. 76, convertito con modificazioni dalla Legge 11 Settembre 2020, n. 120, dei "lavori di adeguamento alla normativa di prevenzione incendi dell'edificio del Poliambulatorio del CSS Giovannini di Prato" - Approvazione atti e avvio procedura.

<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO AREA TECNICA
<b>Direttore Dipartimento</b>	BRINTAZZOLI MARCO
<b>Struttura</b>	SOC GESTIONE INVESTIMENTI E MANUTENZIONI IMMOBILI PRATO
<b>Direttore della Struttura</b>	GAVAZZI GIANLUCA
<b>Responsabile del procedimento</b>	GAVAZZI GIANLUCA

Conti Economici			
Spesa	Descrizione Conto	Codice Conto	Anno Bilancio
Spesa prevista	Conto Economico	Codice Conto	Anno Bilancio

Estremi relativi ai principali documenti contenuti nel fascicolo		
Allegato	N° pag.	Oggetto
A	3	Relazione del Responsabili Unico del Procedimento
B	224	Capitolato Speciale d'Appalto
C	24	Schema lettera contratto
D	1	Quadro Economico
E	33	Richiesta di offerta con dichiarazioni da presentare a corredo dell'offerta

**“documento firmato digitalmente”**

## IL DIRIGENTE

**Vista** la Legge Regionale n. 84 del 28/12/2015 recante il “*Riordino dell’assetto istituzionale e organizzativo del sistema sanitario regionale. Modifiche alla l.r. 40/2005*”;

**Vista** la delibera n. 1720 del 24.11.2016 di approvazione dello Statuto aziendale e le conseguenti delibere di conferimento degli incarichi dirigenziali delle strutture aziendali;

**Vista** la delibera del Direttore Generale n. 1064 del 19.07.2019 recante “*Conferimento incarico di Direzione del Dipartimento Area Tecnica e della SOC Programmazione Investimenti sul patrimonio*”;

**Vista** la delibera n. 814 del 31.05.2019 con cui è stato, tra l’altro, nominato l’ingegnere Gianluca Gavazzi Direttore dell’Area Manutenzione e Gestione Investimenti Prato;

**Richiamata** la delibera n. 1348 del 26.09.2019, recante “*Modifica delibera n. 644/2019 “Approvazione del sistema aziendale di deleghe (..)” e delibera n. 885/2017 “Criteri generali per la nomina delle Commissioni giudicatrici nell’ambito delle gare d’appalto del Dipartimento Area tecnica e ripartizioni di competenze fra le SOC (..)”. Integrazione deleghe dirigenziali ed individuazione competenze nell’adozione degli atti nell’ambito del Dipartimento Area tecnica e Dipartimento SIOR*”;

**Richiamata** per lo specifico ambito del Dipartimento Area tecnica, la Delibera del Direttore Generale f.f. nr. 885 del 16/06/2017, con la quale è stata definita la ripartizione delle competenze tra le SOC afferenti al medesimo Dipartimento, relativamente agli atti da adottare per le procedure di gara;

**Richiamata** la delibera nr. 1064 del 13/07/2017 avente ad oggetto “*Modalità di individuazione o nomina dei responsabili unici del procedimento - dipartimento area tecnica*”, nella quale si stabilisce che: “... con riferimento alle individuazioni o nomine dei Responsabili Unici dei Procedimenti preposti ad ogni singola procedura per l’affidamento di un appalto o di una concessione afferente al Dipartimento Area Tecnica: se l’attività interessa un’unica unità organizzativa, la figura del responsabile unico del procedimento (RUP) coincide con quella del dirigente preposto all’unità organizzativa medesima, salvo diversa espressa designazione da parte di quest’ultimo di altro dipendente addetto all’unità (...);”

### **Richiamati:**

- il Decreto Legge 16 luglio 2020, n. 76 recante “*Misure urgenti per la semplificazione e l’innovazione digitale*”, convertito con modificazioni dalla Legge 11 settembre 2020, n. 120;
- il Decreto legge 19.05.2020, n. 34, convertito in legge 17.07.2020, n. 77, recante “*Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all’economia, nonché di politiche sociali connesse all’emergenza epidemiologica da COVID-19*”;
- il Decreto del Ministero dei Beni e delle Attività culturali e del Turismo 22 agosto 2017, n. 154 “*Regolamento concernente gli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42*”;
- il Decreto Legislativo 18 aprile 2016 n. 50, s.m. e i. “*Codice dei contratti pubblici*”;
- il Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, “*Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*”;
- il D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 “*Regolamento di esecuzione e attuazione del decreto legislativo 17 aprile 2006, n.163*”, recante “*Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE*” per gli articoli tuttora vigenti, ai sensi dell’art. 216 del D.lgs. 50/2016 “*Disposizioni transitorie e di coordinamento*”;
- il Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti 10 novembre 2016 n. 248 “*Regolamento recante individuazione delle opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica e dei requisiti di specializzazione richiesti per la loro esecuzione, ai sensi dell’articolo 89, comma 11, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50*”;
- il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 7 marzo 2018, n. 49 Regolamento recante “*Approvazione sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell’esecuzione*”;
- il Capitolo Generale di Appalto LL.PP. - Decreto Ministero LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145, limitatamente alle disposizioni ancora in vigore;
- la Legge regionale toscana 13 luglio 2007, n. 38 e s.m.i. “*Norme in materia di contratti pubblici e relative disposizioni sulla sicurezza e regolarità del lavoro*”;
- le Linee guida n. 4 di attuazione del Codice dei contratti pubblici recanti “*Procedure per l’affidamento dei contratti pubblici di importo inferiore alle soglie di rilevanza comunitaria, indagini di mercato e formazione e gestione degli elenchi di operatori economici*”, approvate dal Consiglio dell’ANAC con delibera n. 1097 del 26.10.2016, aggiornate al D.lgs. 56/2017 con delibera n. 206 del 01.03.2018 e da ultimo aggiornate, limitatamente ai punti 1.5, 2.2, 2.3 e 5.2.6 lettera j), con delibera numero 636 del 10 luglio 2019, in seguito all’entrata in vigore della legge 14 giugno n. 55 di conversione del decreto legge 18 aprile 2019 n. 32;

**Richiamata** la Deliberazione del Direttore Generale n. 1176 del 15.10.2020 recante “*Codice dei contratti pubblici, da ultimo modificato con Decreto Legge 16 luglio 2020, nr. 76, convertito con modificazioni dalla Legge 11 settembre 2020, n. 120: disposizioni operative per le procedure di “affidamento diretto” e modifiche ai regolamenti di gestione dell’elenco degli operatori economici e*

*dei professionisti aziendali”* con la quale, tra l’altro, sono state approvate le nuove indicazioni operative per gli affidamenti di cui all’art. 1, comma 2, lettere a) e b) del suddetto Decreto Legge;

**Premesso** che nel Piano investimenti 2021-2022-2023 di questa Azienda, approvato con la deliberazione n. 386 del 11.03.2021, è stato previsto l’intervento denominato “*Lavori per l’adeguamento prevenzione incendi del C.S.S. “R. Giovannini”*”, identificato con il Codice PO 19 e con il Codice CUP: D38114000010005 di € 245.000,00=, finanziato mediante Mutuo 2016-2018;

**Vista** la relazione, allegata come parte integrante e sostanziale al presente atto sotto la lettera A), nella quale l’Ing. Gianluca Gavazzi, Direttore S.O.C. Manutenzione Immobili e Gestione Investimenti Prato, Responsabile Unico del Procedimento dei “lavori di adeguamento alla normativa di prevenzione incendi dell’edificio del Poliambulatorio del CSS “Giovannini” di Prato” (di seguito per brevità RUP),

- propone l’approvazione del progetto esecutivo dei lavori di cui trattasi, la cui copia cartacea è depositata agli atti d’ufficio, redatto dall’Ing. Graziano Gazzini della TECNOSISTEMI Srl, validato in data 08/02/2021, come risulta dal Verbale depositato agli atti della Struttura proponente il presente atto;
- dà atto
  - che l’importo complessivo dell’intervento è di € 245.000,00=, di cui € 129.966,09= per lavori, al lordo degli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso, pari a € 2.525,20= ed € 115.033,91= per somme a disposizione, come risulta dal relativo quadro economico;
- indica le lavorazioni oggetto dell’appalto che sono suddivise tra le categorie di cui al D.P.R. 207/2010 nel modo seguente:
  - lavorazioni riconducibili alla categoria OG1 del D.P.R. 207/2010 per € 133.116,70 (incluso € 3.150,61 per eventuali modifiche da apportare per applicazione delle misure anti Covid-19);
- esprime la necessità di affidare i lavori di cui trattasi mediante la procedura di cui all’art. 1, comma 2, lettera a) del Decreto Legge 16 luglio 2016, n. 76, convertito con modificazioni dalla Legge 11 settembre 2020, n. 120, che consente alle stazioni appaltanti di procedere all’affidamento diretto dei lavori di importo pari o superiore a € 40.000,00 ed inferiore a € 150.000,00;
- indica i criteri di selezione degli operatori economici e delle offerte ai sensi, rispettivamente, dell’art. 83 del D.lgs 50/2016 e dell’articolo 1, comma 3, del Decreto Legge 16 luglio 2016, n. 76, convertito con modificazioni dalla Legge 11 settembre 2020, n. 120;
- ritiene
  - 1) alla luce delle sentenze della Corte di giustizia europea: 26 settembre 2019, causa C-63/18, e 27 novembre 2019, causa C-402/18, che nell’appalto di cui trattasi, il subappalto non può superare la quota del 40% dell’importo complessivo del contratto per le motivazioni indicate all’art. 4, comma 2, del capitolo speciale d’appalto;
  - 2) che a norma dell’art. 97, comma 8, del D.lgs. 50/2016, l’appalto non comprende “elementi di rilevanza tale da poter comportare fattivamente un interesse reale transfrontaliero”;
- quantifica in € 3.150,61, al netto di IVA, le eventuali modifiche da apportare al contratto d’appalto, ai sensi dell’art. 106, comma 1, lettera a) del D.lgs. 50/2016 per l’eventuale applicazione delle misure ANICOVID-19;
- prevede di invitare alla procedura di cui trattasi n. 5 (cinque) operatori economici, individuati nell’elenco aziendale degli operatori economici, da ultimo aggiornato in data 22/03/2021, con provvedimento n. 758, nel rispetto del principio di rotazione degli inviti e degli affidamenti, ai sensi del comma 1 dell’art. 36 del Codice, e iscritti nell’indirizzario del Sistema Telematico degli Acquisti Regionale della Toscana (START) per le lavorazioni oggetto dell’appalto;

**Visti** il capitolo speciale d’appalto, lo schema lettera contratto e il quadro economico dell’intervento, allegati come parte integrante e sostanziale al presente provvedimento, rispettivamente, sotto le lettere B), C) e D),  
*e ritenuto di approvarli;*

**Vista** la delibera n. 1176 del 15/10/2020 richiamata in premessa con la quale è stata, tra l’altro, attribuita alla SOC proponente il presente atto l’adozione del provvedimento di approvazione del progetto e di avvio del procedimento di affidamento diretto, previo parere favorevole del Direttore del Dipartimento Area Tecnica in merito alla compatibilità degli importi che incidono sul Piano Investimenti;

**Acquisito** il parere favorevole del Direttore del Dipartimento Area Tecnica in data 31.03.2021 (attestazione compatibilità economica);

**Ritenuto**

- di avviare una procedura, di cui all'art. 1, comma 2, lettera a) del Decreto Legge 16 luglio 2020, convertito con modificazioni dalla Legge 11 settembre 2020, n. 120, per l'affidamento diretto dei lavori di cui trattasi, che si svolgerà in modalità telematica, tramite il Sistema Telematico Acquisti Regionale della Toscana (START), per un importo dei lavori da appaltare di **€ 129.966,09=** (euro centoventinovemilanovecentosessantasei/09), di cui **€ 2.525,20=** (euro duemilacinquecentoventicinque/20) per costi della sicurezza, dando atto che le lavorazioni oggetto del contratto sono riconducibili alla Categorìa prevalente OG 1 – “Edifici civili e industriali” del D.P.R. 207/2010 – per un Importo € 129.966,09;

- di stabilire:

1. che saranno richieste n. 5 (cinque) offerte a n. 5 operatori economici individuati dal RUP nell'elenco aziendale, approvato con deliberazione con deliberazione n. 279 del 15.02.2018, modificato ed integrato con deliberazione n. 1176 del 15/10/2020, da ultimo aggiornato in data 22/03/2021, con provvedimento n. 758, nel rispetto del principio di rotazione degli inviti e degli affidamenti, ai sensi del comma 1, dell'art. 36 del Codice dei contratti pubblici, e iscritti nell'indirizzario del Sistema Telematico degli Acquisti Regionale della Toscana (START) per tali lavorazioni;
2. che, ai sensi dell'art. 1, comma 3, del Decreto Legge 16 luglio 2020, n. 76, laggiudicazione dell'appalto avverrà con il criterio del minor prezzo;
3. che alla luce delle sentenze della Corte di giustizia europea: 26 settembre 2019, causa C-63/18, e 27 novembre 2019, causa C-402/18, nell'appalto di cui trattasi, il subappalto non può superare la quota del 40% dell'importo complessivo del contratto per le motivazioni indicate all'art. 4, comma 2 del capitolo speciale d'appalto;
4. che a norma dell'art. 97, comma 8, del D.lgs. 50/2016, l'appalto non comprende “elementi di rilevanza tale da poter comportare fattivamente un interesse reale transfrontaliero”;
5. che la Stazione appaltante si riserva la facoltà di aggiudicare anche in presenza di una sola offerta valida, purché ritenuta congrua, ai sensi del comma 6 dell'art. 97 del D.lgs. n. 50/2016;
6. che ai sensi dell'art. 95, comma 12, del D.lgs. n. 50/2016, la Stazione appaltante ha la facoltà di non procedere all'aggiudicazione qualora nessuna offerta risultasse conveniente o idonea in relazione all'oggetto del contratto;

**Dato atto** che, a norma dell'art. 53, commi 2 e 3, del D.lgs. n. 50/2016, gli operatori economici invitati alla procedura di cui trattasi non possono essere comunicati a terzi o resi in qualsiasi altro modo noti fino alla scadenza del termine di presentazione delle offerte;

**Precisato** che l'elenco degli operatori economici a conclusione della procedura di cui trattasi;

**Vista** la richiesta di offerta dei “lavori di adeguamento alla normativa di prevenzione incendi dell'edificio del Poliambulatorio del CSS Giovannini di Prato” con i modelli di dichiarazioni sostitutive da presentare a corredo dell'offerta, allegati come parte integrante e sostanziale al presente atto, sotto la lettera E) e *ritenuto di approvarla*;

**Visto** l'art. 4 del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 7 marzo 2018, n. 49, il quale stabilisce che prima dell'avvio della procedura di scelta del contraente, il Direttore Lavori fornisce al RUP “l'attestazione dello stato dei luoghi”;

**Si rende necessario** nominare il Direttore dei Lavori dell'interventi in questione nella persona dell'**Ing. Riccardo Turchetti**, assegnato alla S.O.C. Manutenzione immobili e gestione investimenti Prato;

**Dato atto** che l'importo complessivo della spesa dei lavori oggetto del presente provvedimento, risultante dal Quadro economico, pari a **€ 245.000,00=** (IVA e somme a disposizione incluse), trova copertura sul conto 1A02020201“Fabbricati indisponibili” del Bilancio di previsione 2021, adottato con Delibera del D.G. n. 386 del 11.03.2021, in corso di approvazione da parte della G.R.T.;

**Ravvisata la necessità** di dichiarare il presente provvedimento immediatamente eseguibile ai sensi dell'art. 42, comma quarto, della L.R.T. n. 40 del 24.02.2005 e ss.mm.ii., al fine di avviare quanto prima la procedura di affidamento di cui trattasi;

**Dato atto** che il sottoscritto Direttore della SOC Manutenzione Immobili e Gestione Investimenti Prato, ing. Gianluca Gavazzi, nel proporre il presente atto attesta la regolarità tecnica ed amministrativa e la legittimità e congruenza dell'atto con le finalità istituzionali di questo Ente, stante anche l'istruttoria effettuata a cura del Responsabile del procedimento, ing. Gianluca Gavazzi, direttore della stessa SOC.

## DISPONE

per le motivazioni espresse in narrativa, che qui si intendono integralmente richiamate,

1) di prendere atto

- della relazione, allegata come parte integrante e sostanziale al presente atto sotto la lettera A), dell'Ing. Gianluca Gavazzi, Direttore S.O.C. Manutenzione Immobili e Gestione Investimenti Prato, Responsabile Unico del Procedimento in merito ai *"Lavori di adeguamento alla normativa di prevenzione incendi dell'edificio del Poliambulatorio del CSS Giovannini di Prato"* e delle proposte ivi contenute;

2) di approvare

- il progetto esecutivo dei *"Lavori di adeguamento alla normativa di prevenzione incendi dell'edificio del Poliambulatorio del CSS Giovannini di Prato"*, redatto dall'Ing. Graziano Gazzini della TECNOSISTEMI Scrl, dalla TECNOSISTEMI Scrl, validato in data 08.02.2021, la cui copia cartacea è depositata agli atti d'ufficio della struttura proponente il presente atto;
- il capitolato speciale d'appalto, lo schema lettera contratto e il quadro economico dell'intervento, allegati come parte integrante e sostanziale al presente provvedimento, rispettivamente, sotto le lettere B), C) e D);
- la richiesta di offerta con i modelli di dichiarazioni sostitutive da presentare a corredo della stessa, allegata come parte integrante e sostanziale al presente atto, sotto la lettera E);

3) di avviare una procedura, di cui all'art. 1, comma 2, lettera a) del Decreto Legge 16 luglio 2020, convertito con modificazioni dalla Legge 11 settembre 2020, n. 120, per l'affidamento diretto dei lavori di cui trattasi, che si svolgerà in modalità telematica, tramite il Sistema Telematico Acquisti Regionale della Toscana (START), per un importo dei lavori da appaltare di **€ 129.966,09=** (euro centoventinove mila novemcentosessantasei/09), di cui **€ 2.525,20** (euro duemilacinquecentoventicinque/20) per costi della sicurezza, dando atto che le lavorazioni oggetto del contratto sono riconducibili alla Categoria prevalente OG 1 – “Edifici civili e industriali” del D.P.R. 207/2010 - Importo € 129.966,09;

4) di stabilire:

1. che saranno richieste n. 5 (cinque) offerte a n. 5 operatori economici individuati dal RUP nell'elenco aziendale, approvato con deliberazione con deliberazione n. 279 del 15.02.2018, modificato ed integrato con deliberazione n. 1176 del 15/10/2020, da ultimo aggiornato in data 22/03/2021, con provvedimento n.758, nel rispetto del principio di rotazione degli inviti e degli affidamenti, ai sensi del comma 1, dell'art. 36 del Codice dei contratti pubblici, e iscritti nell'indirizzario del Sistema Telematico degli Acquisti Regionale della Toscana (START) per tali lavorazioni;
2. che, ai sensi dell'art. 1, comma 3, del Decreto Legge 16 luglio 2020, n. 76, l'aggiudicazione dell'appalto avverrà con il criterio del minor prezzo;
3. che alla luce delle sentenze della Corte di giustizia europea: 26 settembre 2019, causa C-63/18, e 27 novembre 2019, causa C-402/18, nell'appalto di cui trattasi, il subappalto non può superare la quota del 40% dell'importo complessivo del contratto per le motivazioni indicate all'art. 4, comma 2 del capitolato speciale d'appalto;
4. che a norma dell'art. 97, comma 8, del D.lgs. 50/2016, l'appalto non comprende “elementi di rilevanza tale da poter comportare fattivamente un interesse reale transfrontaliero”;
5. che la Stazione appaltante si riserva la facoltà di aggiudicare anche in presenza di una sola offerta valida, purché ritenuta congrua, ai sensi del comma 6 dell'art. 97 del D.lgs. n. 50/2016;
6. che ai sensi dell'art. 95, comma 12, del D.lgs. n. 50/2016, la Stazione Appaltante ha la facoltà di non procedere all'aggiudicazione qualora nessuna offerta risulti conveniente o idonea in relazione all'oggetto del contratto;
- 5) di nominare il Direttore Lavori dell'intervento in questione, individuato nella persona dell'**Ing. Riccardo Turchetti** assegnato alla S.O.C. Manutenzione immobili e gestione investimenti Prato;
- 6) di dare atto che l'importo complessivo della spesa dei lavori oggetto del presente provvedimento, risultante dal Quadro economico, pari a € 245.000,00= (IVA e somme a disposizione incluse), trova copertura sul conto 1A02020201 “Fabbricati indisponibili” del Bilancio di previsione 2021, adottato con Delibera del D.G. n. 386 del 11.03.2021, in corso di approvazione da parte della G.R.T.;
- 7) di dichiarare la presente deliberazione immediatamente eseguibile ai sensi dell'art. 42, comma 4, della L.R.T. n. 40 del 24.02.2005 e ss.mm.ii., al fine di iniziare quanto prima i lavori;

- 8) di pubblicare la presente deliberazione, ai sensi dell'art. 29 del D.lgs. 50/2016 nella sezione "Amministrazione Trasparente" del sito web di questa Azienda nella sottosezione "Bandi di gara e contratti" e sul sito dell'Osservatorio regionale dei contratti pubblici;
- 9) di trasmettere il presente atto al Collegio Sindacale, a norma di quanto previsto dall'art. 3-ter, del d.lgs 502/92, articolo aggiunto dal D.Lgs 229/99 e dall'art. 42, comma 2, della L.R.T. n. 40/2005 e ss.mm.ii.

**Il DIRETTORE**  
**S.O.C. Manutenzione Immobili e Gestione Investimenti Prato**  
**Ing. Gianluca Gavazzi**  
*Firmato digitalmente*

**RELAZIONE DEL RUP DI AVVIO DEL PROCEDIMENTO - LAVORI**  
per le procedure di affidamento diretto di cui all'art. 1, comma 2, lettera a), del Decreto Legge 16 Luglio 2020, n. 76, convertito con modificazioni dalla Legge 11 Settembre 2020, N. 120 di importo pari o superiore a 40.000,00= euro ed inferiore a 150.000,00= euro

Prato, li 04/05/2021

Al Direttore della SOC

Ing.Gianluca Gavazzi

Indirizzo e-mail gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it

**VISTI:**

- Part. 1, comma 2, lettera a), del Decreto Legge 16 Luglio 2020, n. 76, convertito con modificazioni dalla Legge 11 Settembre 2020, N. 120;
- le indicazioni operative aziendali per gli affidamenti diretti di cui alla lettera a) dell'art. 1, comma 2, del Decreto sopramenzionato, approvate con delibera n. 1176 del 15.10.2020, esecutiva ai sensi di legge.

Il sottoscritto Responsabile Unico del Procedimento, in qualità di<sup>1</sup>

**Direttore del Dipartimento Area tecnica**

**Direttore di Area** \_\_\_\_\_

**X Direttore della S.O.C. Manutenzione immobili e gestione investimenti Prato**

**nominato con nota** \_\_\_\_\_ **del** \_\_\_\_\_

**A) TRASMETTE PER L'APPROVAZIONE**  **X il progetto esecutivo dei lavori di adeguamento alla normativa di prevenzione incendi dell'edificio Poliambulatorio C.S.S. Giovannini di Prato - CUP D38114000010005**, corredato dal relativo verbale di validazione, Prot. 9038 del 08/02/2021.

**B) PROPONE l'avvio della procedura di cui all'oggetto per l'appalto**, che di seguito si sintetizza:

1. Il titolo dell'affidamento: "Lavori di adeguamento alla normativa di prevenzione incendi dell'edificio Poliambulatorio C.S.S. Giovannini di Prato"

2. Oggetto dell'appalto: l'Appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori di adeguamento alla normativa di prevenzione incendi dell'edificio del Poliambulatorio del C.S.S. Giovannini di Prato. La descrizione dettagliata dei lavori è riportata negli elaborati del progetto esecutivo.

3. Importo complessivo dell'intervento (PO-19): € 245.000,00= di cui: € 129.966,09= per lavori, al lordo degli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso, pari a € 2.525,20= ed € 115.033,91= per somme a disposizione, come risulta dal relativo quadro economico.

4. Lavorazioni oggetto dell'appalto riconducibili alla categoria OG1 del D.P.R. 207/2010 per € 133.116,70= (incluso € 3.150,61 per eventuali modifiche da apportare per applicazione delle misure anti Covid-19)

5. Importo a base dell'affidamento: € 129.966,09=+IVA di legge

6. Oneri della sicurezza risultanti dal PSC (*se previsti*): € 2.525,20=+IVA di legge

7. Limite massimo di ricorso al subappalto : l'eventuale subappalto è indicato dalla stazione appaltante nella lettera di invito e non può superare la quota del 40% (quaranta per cento) dell'importo complessivo del Contratto, ai sensi del comma 2 dell'art. 105 del Codice, per le motivazioni indicate all'art.4, comma 2, del Capitolato Speciale di Appalto, al fine di garantire:

- che l'appalto si sviluppi attraverso un insieme coordinato di lavorazioni edilizie da realizzarsi il più possibile anche attraverso fasi congiunte di esecuzione, evitando fenomeni di "frammentazione" delle stesse e consentendo di raggiungere la produzione prevista nel cronoprogramma lavori;
- che il livello qualitativo dell'opera sia raggiunto attraverso una preponderante e continua attività dell'impresa qualificata nella Categoria Prevalente che determini unitarietà e tempestività nei livelli di esecuzione (secondo quanto previsto nel presente CSA) attraverso una costante attività di coordinamento degli operatori presenti in cantiere;
- il diretto e continuo controllo dei requisiti tecnico/prestazionali dell'impresa aggiudicataria (che comunque resta responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante ai sensi dell'articolo 105 comma 7 del Codice) e delle imprese operanti in regime di subappalto;
- i più elevati livelli di sicurezza, riducendo le interferenze tra personale di diverse imprese operanti sul medesimo cantiere;

<sup>1</sup> Barrare il quadrato di interesse

- la minore interconnessione dei lavori, intesa come riduzione delle "interferenze di cantiere", con riduzione del rischio derivante dal contemporaneo affidamento di più lavori ad una molteplicità di imprese (di difficile coordinamento) che potrebbe pregiudicare la buona esecuzione degli interventi.

**8.  Conto economico  X Conto patrimoniale 1A02020201 Descrizione "Fabbricati indisponibili" Anno Bilancio 2021 adottato con Delibera del D.G. 386 del 11.03.2021- Codice Piano Investimenti PO 19.**

**9. Modalità di svolgimento della procedura di affidamento:**

- A)  richiesta offerta economica ad un unico operatore economico utilizzando la piattaforma telematica  START o  MEPA;
- B)  X richiesta offerta a più operatori, utilizzando le stesse piattaforme telematiche  START o  MEPA;
- C) acquisizione in forma scritta, con modalità informale (mediante e-mail o pec) più preventivi di spesa e, in seguito alla comparazione degli stessi, richiedere conferma del preventivo migliore, mediante piattaforma telematica  START o  MEPA, ad uno degli operatori economici interpellati.

**10. Criteri di individuazione dell'operatore economico/degli operatori economici invitato/i a rimettere offerta<sup>2</sup>:**

X ricorrendo all'Elenco degli operatori economici aziendali per le seguenti motivazioni: Gli operatori vengono individuati ricorrendo all'elenco da ultimo aggiornato con determina dirigenziale della S.O.C. Appalti e supporto amministrativo n. 758 del 22.03.2021 che comprende il numero di ditte con i requisiti previsti.

ricorrendo all'indirizzario fornitori di START o MEPA mediante emissione di apposito avviso di interesse

A norma dell'art. 97, comma 8, del D.lgs. 50/2016, l'appalto non comprende "elementi di rilevanza tale da poter comportare fattivamente un interesse reale transfrontaliero".

**Numeri di operatori economici ai quali inviare la richiesta di offerta: 5**

**11. Soggetti ammessi e condizioni di partecipazione alla procedura**

- possesso dei requisiti dell'art. 80 dello stesso Codice.
- assenza di cause di divieto, decadenza o di sospensione di cui all'art. 67 del D.lgs. 6 settembre 2011, n. 159 nonché di un tentativo di infiltrazione mafiosa di cui all'art. 84, comma 4, del medesimo decreto;
- condizioni di cui all'art. 53, comma 16-ter, del D.lgs. 30 marzo 2001, n. 165 o divieti a contrattare con la pubblica amministrazione.

**12. I criteri di selezione degli operatori economici**

**- Requisiti di idoneità professionale di cui all'art. 83, comma 1, lettera a) del D.lgs. n. 50/2016**

Iscrizione alla Camera di commercio  Albo delle Cooperative

Altro (*eventuale*) \_\_\_\_\_

**- Requisiti di capacità economica e finanziaria e tecnico professionale di cui all'art. 83 comma 1, lett. b) e c), del D.lgs. n. 50/2016:**

X requisiti dell'art. 90 del D.P.R. 207/2010 che di seguito si trascrivono:

- a) importo dei lavori analoghi, riconducibili alla/e categoria/e oggetto dell'appalto eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente la data di invio della richiesta di offerta, non inferiore all'importo del contratto da stipulare;
- b) costo complessivo sostenuto per il personale dipendente non inferiore al 15% dell'importo dei lavori eseguiti nel quinquennio antecedente la data della richiesta di offerta; nel caso in cui il rapporto tra il suddetto costo e l'importo dei lavori sia inferiore a quanto richiesto, l'importo dei lavori è figurativamente e proporzionalmente ridotto in modo da ristabilire la percentuale richiesta; l'importo dei lavori così figurativamente ridotto vale per la dimostrazione del possesso del requisito di cui alla lettera a);
- c) adeguata attrezzatura tecnica.

**Ovvero**

X attestazione rilasciata da Società di Attestazione SOA, regolarmente autorizzata, in corso di validità, nella categoria e classifica adeguata ai lavori da assumere, ai sensi degli artt. 61 e 92 del Regolamento generale, nello specifico nella categoria OG1 "Edifici civili e industriali" - classifica I;

<sup>2</sup> Barrare il quadrato relativo al criterio che si intende utilizzare

**13. Il criterio di affidamento**

solo prezzo/percentuale di ribasso

elementi qualitativi (*specificare*) \_\_\_\_\_

altro (*specificare*) \_\_\_\_\_

RUP<sup>3</sup> Ing. Gianluca Gavazzi

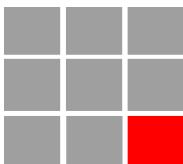
FIRMA<sup>4</sup> \_\_\_\_\_



---

<sup>3</sup> Indicare il nome e cognome per esteso

<sup>4</sup> Olografa o digitale



**TECNO SISTEMI**

Progettazione Integrata

**Allegato B**



**AZIENDA USL Toscana Centro**

**Piazza Santa Maria Nuova, 1 – 50122 FIRENZE**

**CENTRO SOCIO SANITARIO “R.GIOVANNINI”**

**Via Cavour, n. 118-120  
59100 – Prato**

## **LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

***PROGETTO ESECUTIVO***

***Elaborato 10***

***MAGGIO 2020***

## INDICE

PARTE PRIMA - DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO .....	5
CAPO 1 – NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO .....	5
Art. 1.    Oggetto dell'Appalto .....	6
Art. 2.    Importo e modalità di affidamento dei lavori .....	6
Art. 3.    Modalità di affidamento e di stipulazione del Contratto .....	7
Art. 4.    Categorie dei lavori .....	8
Art. 5.    Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili .....	8
Art. 6.    Norme applicabili .....	8
Art. 7.    Modalità di esecuzione dei lavori .....	9
Art. 8.    Interpretazione del Contratto e del Capitolato speciale di appalto .....	10
Art. 9.    Documenti che fanno parte del Contratto .....	10
Art. 10.    Disposizioni particolari riguardanti l'Appalto .....	11
Art. 11.    Modifiche dell'operatore economico Appaltatore .....	11
Art. 12.    Rappresentante dell'Appaltatore e domicilio - Direttore tecnico di cantiere .....	11
Art. 13.    Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione .....	12
Art. 14.    Adempimenti anteriori all'inizio dei lavori .....	13
Art. 15.    Consegna e inizio dei lavori .....	13
Art. 16.    Termini per l'ultimazione dei lavori .....	13
Art. 17.    Proroghe .....	13
Art. 18.    Sospensioni ordinate dalla DL .....	13
Art. 19.    Sospensioni ordinate dal RUP .....	14
Art. 20.    Penali in caso di ritardo .....	14
Art. 21.    Programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore e piano di qualità .....	15
Art. 22.    Inderogabilità dei termini di esecuzione .....	15
Art. 23.    Risoluzione del Contratto per mancato rispetto dei termini .....	16
Art. 24.    Contabilizzazione dei lavori e monitoraggio degli interventi .....	17
Art. 25.    Eventuali lavori in economia .....	17
Art. 26.    Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera .....	17
Art. 27.    Anticipazione del prezzo .....	18
Art. 28.    Pagamenti in acconto .....	18
Art. 29.    Pagamenti a saldo .....	19
Art. 30.    Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti .....	19
Art. 31.    Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo .....	20
Art. 32.    Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo .....	20
Art. 33.    Anticipazione del pagamento di taluni materiali .....	20
Art. 34.    Cessione del Contratto e cessione dei crediti .....	20
Art. 35.    Garanzia provvisoria .....	21
Art. 36.    Garanzia definitiva .....	21
Art. 37.    Riduzione della garanzia definitiva .....	21
Art. 38.    Obblighi assicurativi a carico dell'Appaltatore .....	21
Art. 39.    Modifiche e variazioni del Contratto .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Art. 40.    Varianti per errori od omissioni progettuali .....	23
Art. 41.    Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi .....	24
Art. 42.    Adempimenti preliminari in materia di sicurezza .....	26
Art. 43.    Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere .....	26
Art. 44.    Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) .....	27
Art. 45.    Modifiche e integrazioni al Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) .....	27
Art. 46.    Piano operativo di sicurezza (POS) .....	27
Art. 47.    Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza .....	27
Art. 48.    Subappalto .....	29
Art. 49.    Responsabilità in materia di subappalto .....	30
Art. 50.    Pagamento dei subappaltatori .....	31

Art. 51.	Contestazioni e Riserve .....	33
Art. 52.	Accordo bonario e Transazione.....	33
Art. 53.	Definizione delle controversie.....	33
Art. 54.	Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera .....	33
Art. 55.	Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC).....	34
Art. 56.	Risoluzione e recesso del contratto .....	35
Art. 57.	Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione.....	37
Art. 58.	Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione.....	37
Art. 59.	Presa in consegna dei lavori ultimati.....	37
Art. 60.	Oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore .....	38
Art. 61.	Conformità agli standard sociali.....	42
Art. 62.	Criteri ambientali minimi .....	43
Art. 63.	Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione .....	43
Art. 64.	Custodia del cantiere .....	43
Art. 65.	Cartello di cantiere .....	43
Art. 66.	Eventuale sopravvenuta inefficacia del Contratto.....	44
Art. 67.	Tracciabilità dei pagamenti .....	44
Art. 68.	Disciplina antimafia .....	44
Art. 69.	Doveri comportamentali.....	45
Art. 70.	Spese contrattuali, imposte, tasse .....	45
<b>PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE.....</b>		<b>46</b>
<b>SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI.....</b>		<b>46</b>
Capitolo 1 .....	46	
<b>ACCETTAZIONE DEI MATERIALI.....</b>		<b>46</b>
Art. 1.	Accettazione .....	46
Art. 2.	Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali .....	46
Art. 3.	Impiego di materiali o componenti di minor pregio.....	46
Art. 4.	Materiali riciclati .....	47
Art. 5.	Norme di riferimento .....	47
Art. 6.	Provvista dei materiali.....	47
Art. 7.	Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto .....	47
Art. 8.	Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche .....	47
Art. 9.	Indennità per occupazioni temporanee e danni arrecati .....	47
Capitolo 2 .....	48	
<b>MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE .....</b>		<b>48</b>
Art. 10.	Gesso ed elementi in gesso.....	48
Art. 11.	Calci.....	48
Art. 12.	Laterizi.....	48
Art. 13.	Manufatti di pietre naturali o ricostruite.....	49
Art. 14.	Prodotti per pavimentazione e controsoffitti .....	51
Art. 15.	Prodotti per rivestimenti interni ed esterni .....	60
Art. 16.	Sigillanti, adesivi e geotessili .....	63
Art. 17.	Prodotti e materiali per pareti esterne e partizioni interne .....	66
Art. 18.	Prodotti per coperture discontinue (a falda) .....	67
Art. 19.	Impermeabilizzazioni e coperture piane.....	72
Art. 20.	Vetri.....	76
Art. 21.	Infissi in legno ed in metallo .....	78
Art. 22.	Finestre e portefinestre in PVC .....	83
Art. 23.	Prodotti per assorbimento acustico.....	83
Art. 24.	Prodotti per isolamento acustico .....	84
Art. 25.	Apparecchi sanitari.....	85
Art. 26.	Rubinetti sanitari .....	87
Art. 27.	Scarichi degli apparecchi sanitari.....	89

Art. 28.	Tubazioni gli impianti di adduzione dell'acqua e gas, fognature, ecc.....	89
Art. 29.	Demolizioni .....	102
Art. 30.	Opere e strutture di muratura.....	103
Art. 31.	Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne .....	107
Art. 32.	Intonaci .....	109
Art. 33.	Opere di vetrazione e serramentistica .....	110
Art. 34.	Esecuzione delle pavimentazioni .....	111
Art. 35.	Opere di rifinitura varie .....	113
Art. 36.	Giunti di dilatazione .....	115
Art. 37.	Sistemi di collegamento alle strutture .....	118
Art. 38.	Impianti idrico-sanitari .....	118
Art. 39.	Impianti di adduzione del gas.....	130
Art. 40.	Impianti termici .....	137
Art. 41.	Impianti di climatizzazione .....	161
Art. 42.	Impianti elettrici .....	176
Art. 43.	Verifiche dell'impianto elettrico .....	189
Art. 44.	Impianti di illuminazione. Verifiche illuminotecniche .....	196
Art. 45.	Impianti di antieffrazione ed antintrusione .....	198
Art. 46.	Scavi delle trincee, coordinamento altimetrico e rispetto delle livellette per la posa in opera delle tubazioni .....	201
Art. 47.	Letto di posa per tubazioni .....	202
Art. 48.	Modalità esecutive per la posa in opera di tubazioni .....	203
Art. 49.	Rinterro delle tubazioni.....	205
Art. 50.	Impianti elettrici in generale.....	206
Art. 51.	Cavidotti .....	207
Art. 52.	Pozzetti .....	209
Art. 53.	Linee per energia elettrica .....	209
Art. 54.	Cassette - Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti .....	210
Art. 55.	Fornitura e posa degli apparecchi di illuminazione.....	210
Art. 56.	Fornitura e posa del contenitore del gruppo di misura e del complesso di accensione e protezione 211	
Art. 57.	Impianto di terra – Dispersori .....	211
Art. 58.	Prove sugli infissi .....	213
Art. 59.	Demolizioni, dismissioni e rimozioni .....	214
Art. 60.	Murature, calcestruzzi, solai, impermeabilizzazioni .....	215
Art. 61.	Impianti elettrici .....	218
Art. 62.	Tubazioni, pozzi prefabbricati, pezzi speciali, apparecchiature e impianti.....	219
Art. 63.	Opere stradali e pavimentazioni varie .....	219
Art. 64.	Noleggi .....	221
Art. 65.	Manodopera.....	222
Art. 66.	Trasporti .....	222
Art. 67.	Opere a verde.....	222

**PARTE PRIMA - DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO**  
**CAPO 1 – NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO**

**Informazioni generali**

Le disposizioni richiamate nel presente documento disciplinano gli aspetti generali dell'attività contrattuale per i lavori di adeguamento alla normativa di prevenzione incendi del Poliambulatorio del Centro Socio Sanitario "R. Giovannini" di Prato i cui dati di riferimento sono di seguito riportati:

Denominazione:	AZIENDA USL TOSCANA CENTRO - ambito Pratese
Responsabile Unico del Procedimento:	Ing. Gianluca Gavazzi
Indirizzo:	Piazza Ospedale 5
CAP:	59100
Località/città:	Prato
Stato:	Italia
Telefono	0574804660
Posta elettronica:	<a href="mailto:gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it">gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it</a>
Indirizzo internet:	<a href="http://www.uslcentro.toscana.it">www.uslcentro.toscana.it</a>

L'Azienda USL Toscana centro (nel seguito del documento denominata "**Stazione appaltante**") intende individuare, mediante affidamento diretto, ai sensi dell'art. 1, comma 2, lettera a) del Decreto Legge 16.07.2020, n. 76, convertito con modificazioni dalla Legge 11 settembre 2020, n. 120 (nel seguito del documento denominato "**Decreto semplificazioni**"), l'operatore economico a cui affidare i lavori di adeguamento alla normativa di prevenzione incendi del Poliambulatorio del Centro Socio Sanitario "R. Giovannini" di Prato di cui al presente Capitolato speciale d'appalto (nel seguito del documento denominato "**CSA**").

L'aggiudicazione sarà effettuata ai sensi dell'art. 1, comma 3 del Decreto semplificazioni, secondo il criterio di selezione.

La Ditta e/o Impresa, (nel seguito del documento denominata Appaltatore), dovrà attenersi al presente CSA sia in fase di offerta che di eventuale aggiudicazione.

L'Appaltatore sarà tenuto al rispetto del progetto esecutivo posto a base di gara in tutte le fasi dei lavori.

Nel presente CSA sono assunte le seguenti definizioni:

**Il Decreto semplificazioni:** Decreto Legge 16.07.2020, n. 76, convertito con modificazioni in Legge 11 settembre 2020, n. 120 recante "*Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale*";

**Codice:** il Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m. "*Codice dei contratti pubblici*";

**Regolamento generale:** il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 e ss.mm.ii., nei limiti della sua applicabilità ai sensi dell'art. 216 del Codice e, in via transitoria fino all'emanazione delle linee guida dell'ANAC e dei decreti ministeriali previsti dal Codice;

**Capitolato generale:** il Capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145 e ss.mm.ii., limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;

**Decreto:** il Decreto del Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture 7 marzo 2018, n. 49, Regolamento recante: *«Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione»*;

**Decreto n. 81 del 2008:** il Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii., recante "*Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*";

**Stazione appaltante:** il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il Contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'art. 37 del Codice, che sottoscriverà il Contratto;

**CSA:** il Capitolato speciale d'appalto;

**Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'art. 45 del Codice, che si aggiudica l'appalto;

**RUP:** Responsabile unico del procedimento di cui agli art. 31 e 101, comma 1, del Codice;

**DL o DLL (Direzione lavori):** l'ufficio di direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 101, comma 3, del Codice, con il quale collaborano i direttori operativi e gli assistenti con funzioni di ispettori di cantiere, di cui ai commi 4 e 5, dello stesso Codice;

**DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva di cui all'art. 80, comma 4, del Codice;

**SOA:** l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'art. 84, comma 1, del Codice e degli art. da 60 a 96 del Regolamento generale;

**PSC:** il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 del Decreto n. 81 del 2008;

**POS:** il Piano operativo di sicurezza di cui agli art. 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2008;

**DUVRI:** il Documento Unico di Valutazione Rischi da Interferenza di cui all'art. 26 comma 3 del Decreto n. 81 del 2008;

**Costo del lavoro** (anche CL): il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui agli articoli 23, comma 16, e 97, comma 5, lettera d), del Codice a all'art. 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;

**Costi di sicurezza aziendali** (anche CS): i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi e nel POS, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera c), del Codice, nonché all'art. 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;

**Oneri di sicurezza** (anche OS): gli oneri per l'attuazione del PSC o del DUVRI, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'art. 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I. n. 212 del 12 settembre 2014);

**CSE:** il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1, lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008.

### **Art. 1. Oggetto dell'Appalto**

Il presente Appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori di adeguamento alla normativa di prevenzione incendi dell'edificio del Poliambulatorio del CSS Giovannini di Prato. La descrizione dettagliata dei lavori è riportata negli elaborati del progetto esecutivo.

L'Appaltatore, con la firma del Contratto, prende atto dell'importanza che riveste per l'Azienda la qualità dei lavori, alla quale contribuiscono sia la mano d'opera che le forniture tutte, pertanto si impegna a garantire la qualità di esecuzione dei lavori, avvalendosi di maestranze adatte alla specialità delle lavorazioni da eseguire e della particolarità dell'edificio interessato, ed impiegando esclusivamente materiali e forniture di livello qualitativo adeguato.

L'esecuzione di tutti i lavori dovrà garantire la continuità dell'esercizio degli immobili oggetto di manutenzione e, a tal proposito, dovranno essere predisposte, di concerto con l'Ufficio di Direzione dei Lavori, tutte le metodologie di intervento che risultano necessarie al fine di eliminare totalmente o in casi speciali di ridurre al minimo tutti i disservizi connessi all'esecuzione dei lavori stessi.

L'Appaltatore dovrà eseguire i lavori appaltati a regola d'arte nel rispetto di tutte le norme di legge e di tutte le disposizioni vigenti e che entreranno in vigore durante l'esecuzione dell'Appalto.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, oggetto dei lavori, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale di appalto, nei documenti progettuali e nella descrizione delle specifiche tecniche comprese nello stesso Capitolato.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applica quanto previsto dal presente Capitolato e dal DM n.49 del 7 marzo 2018. Inoltre a sensi dell'art.101 del Codice è responsabilità del Direttore dei Lavori verificare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei materiali che devono corrispondere alle prescrizioni alle indicazioni tecniche riportate nel presente Capitolato.

L'Appaltatore individuerà un proprio Responsabile Tecnico che dovrà riferirsi al Direttore dei Lavori, per gli adempimenti previsti dal Contratto d'appalto. L'Ufficio di Direzione Lavori svolgerà attività di monitoraggio e controllo, verificando la corretta esecuzione dei lavori.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Trova sempre applicazione l'art. 1374 del codice civile.

### **Art. 2. Importo e modalità di affidamento dei lavori**

L'importo dell'appalto, al netto dell'IVA di legge, è definito e determinato, in conformità con il disposto dell'art. 35, comma 4, del Codice così come riportato nella seguente tabella:

Id	Descrizione	TOTALE
1	IMPORTO LAVORI (L)	€. 127.440,89
2	Oneri di sicurezza da PSC (non soggetti a ribasso) (OS)	€. 2.525,20

ST	IMPORTO TOTALE APPALTO POSTO A BASE DI GARA (1 + 2)	€ 129.966,09
3	Oneri presunti per applicazione misure ANTICOVID-19 (2% S.G. di 1) – Opzioni-	€ 1.911,61
4	Oneri di sicurezza per applicazione misure ANTICOVID-19 – Opzioni -	€ 1.239,00
T	VALORE MASSIMO DELL'APPALTO (1+2+3+4+5)	€ 133.116,70

Tabella 1

L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:

importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE», al netto del ribasso percentuale offerto dall'Appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;

importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE».

Gli importi sono distinti in importi soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso così come segue:

	Importi in euro	soggetti a ribasso	NON soggetti a ribasso
1	Importo lavori (L)	€. 127.440,89	
2	Oneri di sicurezza da PSC (OS)		€. 2.525,20

Tabella 2

Ai fini della determinazione della soglia di cui all'art. 35, comma 1, lettera a), del Codice e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'art. 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di seguito, in corrispondenza del rigo ST “IMPORTO TOTALE DI APPALTO (1+2)”.

	Importi in euro	soggetti a ribasso	NON soggetti a ribasso
1	Importo lavori (L)	€. 127.440,89	
2	Oneri di sicurezza da PSC (OS)		€. 2.525,20
T	IMPORTO DELL'APPALTO		€129.966,09

Tabella 3

Con la delibera di Giunta Regionale n.645 del 25.05.2020, in ragione dei provvedimenti adottati per il contrasto alla diffusione del contagio da COVID-19 con il DPCM 17.05.2020 e relativi Protocolli, sono state approvate le “misure anticovid-19” (allegato 1 e allegato 2 alla DGR N.645/2020 avanti richiamata, la Stazione Appaltante ha previsto nel presente appalto l'opzione di modifica al contratto ai sensi del comma 1, lettera a) dall'art.106 del Codice, per l'eventuale attuazione delle “misure anticovid-19” da mettere in atto per eseguire le lavorazioni in sicurezza laddove al momento della consegna dei lavori sia sempre necessaria la loro attivazione, in relazione all'evoluzione dello stato di emergenza sanitaria. L'importo presunto della modifica al contratto prevede l'incremento del 2% delle Spese Generali (rigo “3” tabella 3) e i costi aggiuntivi derivanti dall'adeguamento dei Piani di Sicurezza (rigo “4” tabella 3).

Fermo restando quanto stabilito dall'ANAC con atto di segnalazione n.2 del 19 marzo 2014, e cioè che il costo complessivo del personale, per ciascun concorrente, è da ritenere che si determini in base alla reale capacità organizzativa d'impresa che è funzione della libera iniziativa economica ed imprenditoriale (art. 41 Cost.) e come tale non può essere in alcun modo compressa mediante predeterminazioni operate ex ante, in riferimento a quanto richiesto all'art. 23 comma 16 del Codice, al solo scopo di fornire un dato di riferimento si indica, in base al quadro di incidenza della manodopera di progetto, nel 48,254% la stima dell'incidenza della manodopera, pari ad euro 62.714,02.

Il prezzo offerto s'intende valutato dalla ditta offerente in base a calcoli di propria esclusiva convenienza, a tutto rischio e quindi indipendentemente da qualunque eventualità che la ditta stessa non abbia tenuto presente nella formulazione dell'offerta.

### **Art. 3.      Modalità di affidamento e di stipulazione del Contratto**

1. L'Azienda intende individuare, mediante affidamento diretto, ai sensi dell'art. 1, comma 2, lett.a) del Decreto semplificazioni, l'operatore economico a cui affidare i lavori di cui al presente CSA.

L'aggiudicazione sarà effettuata con il criterio del minor prezzo ai sensi dell'art. 1, comma 3 del D.L. 76/2020.

2. Il contratto è stipulato “a corpo” ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera dddd) del Codice dei Contratti e dell'articolo 43, comma 6, del Regolamento generale. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e Invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verificazione sulla

misura o sul valore attribuito alla quantità. Resta fermo quanto previsto all'art. 2 e all'art. 25 in relazione ai lavori in economia.

3. Il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della Prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara, ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Ai prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al successivo comma 3, si applica il ribasso percentuale offerto dall'Appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2 del presente CSA.

4. I prezzi contrattuali dello «elenco dei prezzi unitari» di cui al comma 2, sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 106 del Codice dei contratti, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 31.

5 I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2.

6. Il contratto sarà stipulato ai sensi dell'art. 32, comma 14, del Codice dei contratti.

#### **Art. 4. Categorie dei lavori**

Ai sensi dell'art. 61 comma 3 del Regolamento generale e in conformità all'Allegato "A" del predetto Regolamento, i lavori relativi all'appalto in oggetto sono riconducibili alla categoria prevalente di opere generali "OG1 – Edifici civili e Industriali", come specificato nella tabella riportata di seguito:

n.	Categoria D.P.R. 207/2010	Qualificazione obbligatoria (sì/no)	Importo dell'appalto	Valore stimato appalto con oneri presunti misure COVID	Incidenza %	Prevalente/scorporabile	Subappaltabile (sì/no)
1	OG1	sì	€ 129.966,09	€133.116,70	100	prevalente	sì

Ai fini della subappaltabilità delle opere si precisa che:

- ai sensi dell'art. 105, comma 2, del Codice dei contratti, il subappalto è consentito nei limiti del 40% dell'importo complessivo del contratto.

#### **Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili**

Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'art. 43, commi 6, 8 del DPR 207/10, sono indicati nella seguente tabella:

n.	Categ.	Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate) di lavorazioni omogenee comprensive degli oneri presunti misure COVID	Importi in euro (compreso le opzioni)			Incidenza %
			Lavori «1» (L)	oneri sicurezza da PSC «2» (OS)	Totale «T = 1 + 2» (L + OS)	
1	OG1	Edifici civili e industriali	€. 129.352,50	€ 3.764,20	€ 133.116,70	100,00
T		TOTALE VALORE STIMATO APPALTO	€ 129.352,50	€ 3.764,20	€ 133.116,70	100,00

#### **Art. 6. Norme applicabili**

L'appalto, oltre che dalle norme del presente CSA è regolato:

- dal Decreto semplificazioni;
- dal Codice;
- dal D.L. 21 giugno 2016, 69 "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" convertito con Legge 9 agosto 2013;
- dal D.Lgs. 6/9/2011 n. 159 "Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia";
- dal Decreto n. 81 del 2008 e s.m., con i relativi allegati;
- dal Regolamento generale per le parti non abrogate e fino al termine di validità delle stesse;
- dal Capitolato generale, per le parti non abrogate;
- dal Decreto;
- dalla Legge Regionale n.38 del 13 luglio 2007 ss.mm e dal relativo regolamento attuativo, approvato con Decreto del Presidente della Giunta regionale n. 45/R del 7.8.2008.

E' regolato, inoltre, da tutte le leggi statali e regionali, relativi regolamenti, dalle istruzioni vigenti, inerenti e conseguenti l'oggetto del presente appalto, che l'Appaltatore, con la stipula del Contratto, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse.

## **Art. 7. Modalità di esecuzione dei lavori**

Si precisa che, date le destinazioni ad uso sanitario dei locali, i lavori dovranno essere eseguiti senza l'interruzione dell'attività sanitaria, in osservanza alle disposizioni presenti nel PSC e del CSE. A tal fine, con riferimento ai documenti di progetto, alcune lavorazioni dovranno essere svolte durante il sabato e la domenica così come si evince dal cronoprogramma e dal PSC di progetto.

Tali condizioni particolari devono essere tenute in considerazione per la formulazione dell'offerta.

Durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere predisposte tutte le protezioni e gli accorgimenti necessari al fine di ridurre al minimo possibile i disagi dovuti alle inevitabili interferenze con il pubblico e gli operatori dell'Azienda.

Saranno a carico dell'Appaltatore, gli oneri relativi allo sgombero degli arredi dai locali interessati dai lavori, al loro accatastamento nei locali immediatamente adiacenti o nei corridoi, ed al loro riposizionamento a lavori ultimati.

Sarà onere dell'Appaltatore la pulizia dei singoli locali dai materiali di risulta al termine dei lavori.

I lavori verranno eseguiti a seguito di Verbale consegna lavori.

L'Appaltatore è chiamato al rispetto del cronoprogramma di progetto

Sono a carico dell'Appaltatore la custodia e le provvidenze per evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone ed alle cose nell'esecuzione dei lavori, anche se si tratta di forniture del Committente o d'altre ditte.

Al riguardo si precisa che l'Appaltatore sarà tenuto al risarcimento dei danni eventualmente sopportati dall'Azienda.

Preventivamente all'impiego, dovranno essere sottoposte all'approvazione del Direttore dei Lavori le campionature dei materiali e delle opere finite.

Il Direttore dei Lavori richiederà all'Appaltatore tutte le campionature che a Suo giudizio riterrà necessarie per la migliore esecuzione dei lavori. L'onere per la campionatura risulta compreso nel corrispettivo d'appalto.

L'Appaltatore è tenuto a modificare, a proprie spese, le forniture e/o lavorazioni riconosciute dal Direttore dei Lavori non a "regola d'arte" o non conformi a quanto prescritto.

Qualora l'Appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procederà d'ufficio alla rimozione ed al rifacimento delle opere sopradette con imputazione della spesa a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore deve impegnarsi, in caso di aggiudicazione, a nominare, specificamente per questo appalto, un responsabile tecnico che dovrà risultare sempre rintracciabile a mezzo telefono. In caso di assenza dovrà essere nominato e comunicato un sostituto.

Si intendono già comprese nell'importo dell'appalto in oggetto, sia la mano d'opera necessaria all'intervento, sia tutti i mezzi, attrezzi e materiali che possano occorrervi.

I dipendenti dell'Appaltatore sono tenuti a rendere conoscibile il proprio nominativo all'interno delle Strutture Aziendali, mediante l'esposizione del cartellino identificativo in ottemperanza al D.Lgs.81/08.

## **CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE**

### **Art. 8. Interpretazione del Contratto e del Capitolato speciale di appalto**

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

In caso di norme del presente Capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del Contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un Contratto di rete e in G.E.I.E., nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.

Eventuali clausole o indicazioni relative ai rapporti sinallagmatici tra la Stazione appaltante e l'Appaltatore, riportate nelle relazioni o in altra documentazione integrante il progetto definitivo posto a base di gara, retrocedono rispetto a clausole o indicazioni previste nel presente CSA.

In tutti i casi nei quali nel presente CSA, nel Contratto e in ogni altro atto del procedimento sono utilizzate le parole «Documentazione di gara» si intende la lettera di invito con la quale gli operatori economici sono invitati a presentare offerta.

In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro e, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.

Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

### **Art. 9. Documenti che fanno parte del Contratto**

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto, ancorché non materialmente allegati al Contratto, ma depositati agli atti della Stazione appaltante i seguenti documenti:

- il Capitolato generale, per quanto non in contrasto con il presente CSA o non previsto da quest'ultimo, che dovrà essere menzionato nel bando e nell'invito;
- il presente CSA comprese le tabelle indicate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
- tutti gli elaborati, le relazioni, i computi metrici e gli altri atti del progetto definitivo di cui all'art. 23, comma 3-bis, del Codice;
- gli elenchi dei prezzi unitari;
- computo estimativo metrico, ai sensi del comma 14-bis dell'art. 32 del Codice dei contratti che comunque è estraneo ai rapporti negoziali;
- Piano di sicurezza e coordinamento di cui all'art. 100 del Decreto n. 81/08;
- il Piano Operativo di Sicurezza;
- le polizze di garanzia di cui agli articoli 36 e 38;
- l'offerta economica.

2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il Decreto semplificazioni;
- il Codice;
- il D.Lgs 6 settembre 2011 n.159 e ss.mm.ii. “Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove e dalle disposizioni in materia di documentazione antimafia;
- D.L. 21 giugno 2016, n.69 “Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia” convertito con Legge 9 agosto 2013;
- il Decreto n. 81 del 2008 e s.m., con i relativi allegati;
- Decreto;
- il Capitolato generale, per le parti ancora vigenti;
- il Regolamento generale, per le parti attualmente ancora in vigore;
- Legge Regionale 13 luglio 2007, n.38 e ss.mm.ii. e dal relativo regolamento attuativo, approvato con Decreto del Presidente della Giunta regionale n.45/R del 7.8.2008;
- Norme UNI, CEI, UNI-CIG, UNI-VVF, Eurocodici, ecc.;
- Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al DM 14/01/2008;
- Testo Unico dell'edilizia DPR 380/01;
- D.M. 37/2008;
- Normativa Nazionale e Regionale in materia di edilizia, lavori pubblici, salvaguardia del territorio e di qualità e sicurezza delle strutture sanitarie.

### **Art. 10. Disposizioni particolari riguardanti l'Appalto.**

La presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di avere direttamente o con delega a personale dipendente esaminato tutti gli elaborati progettuali, compreso il computo metrico estimativo, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, della viabilità, di aver verificato le capacità e le disponibilità, compatibili con i tempi di esecuzione previsti, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, nonché di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto; di avere effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria degli stessi.

Fermo restando quanto previsto all'articolo 24 del presente CSA e all'art. 216, comma 27-octies del Codice, troveranno applicazione le disposizioni vigenti in materia di esecuzione e contabilizzazione dei lavori. In ogni caso:

- prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha l'obbligo di controllare gli elaborati progettuali e pertanto di formulare l'offerta medesima tenendo del progetto. L'offerta resta comunque fissa ed invariabile;
- la presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di presa d'atto che l'offerta resta fissa ed invariabile.

La sottoscrizione del Contratto da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente Appalto e del progetto definitivo per quanto attiene la sua esecuzione.

Le previsioni di cui ai commi 17, 18, 19 dell'art. 48 del Codice trovano applicazione anche ai soggetti di cui all'art. 45, comma 2, lettere b), c), ed e) dello stesso Codice.

### **Art. 11. Modifiche dell'operatore economico Appaltatore**

Fatto salvo quanto previsto ai commi 3 e seguenti dell'art. 110 del Codice, in caso di fallimento dell'Appaltatore, o altra condizione di cui all'art. 110, comma 1, del Codice, la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dalla norma citata e dal comma 2 dello stesso articolo. Resta ferma, ove ammissibile, l'applicabilità della disciplina speciale di cui al medesimo art. 110, commi 3, 4, 5, 6 e 7

Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'art. 48 del Codice.

Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, ai sensi dell'art. 48, comma 19, del Codice, è sempre ammesso il recesso di una o più imprese raggruppate esclusivamente per esigenze organizzative del raggruppamento e sempre che le imprese rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora da eseguire e purché il recesso non sia finalizzato ad eludere la mancanza di un requisito di partecipazione alla gara.

### **Art. 12. Rappresentante dell'Appaltatore e domicilio - Direttore tecnico di cantiere**

1. L'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'art. 2 del Capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal Contratto.
2. L'Appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'art. 3 del Capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Se l'Appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'art. 4 del Capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del Direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'Appaltatore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La DL ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale dell'Appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.
6. Il Direttore tecnico di cantiere deve essere reperibile H24 per le necessità dell'Azienda inerenti l'appalto; per questo, all'atto dell'attivazione dell'appalto l'Appaltatore dovrà comunicare all'Azienda i numeri telefonici del Direttore tecnico di cantiere ai quali sarà sempre raggiungibile.
7. Il personale destinato ai lavori dovrà essere, per numero e qualità, adeguato all'importanza dei lavori da eseguire ed ai termini di consegna stabiliti o concordati con la Direzione dei Lavori. Dovrà pertanto essere formato e informato in materia di approntamento di opere, di presidi di prevenzione e protezione e in materia di salute e igiene del lavoro.

8. L'inosservanza delle predette condizioni costituisce per l'Appaltatore responsabilità, sia in via penale che civile, dei danni che per effetto dell'inosservanza stessa dovessero derivare al personale, a terzi ed agli impianti di cantiere.
9. L'Appaltatore dovrà inoltre osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti sull'assunzione, tutela, protezione ed assistenza dei lavoratori impegnati sul cantiere, comunicando, non oltre 15 giorni dall'inizio dei lavori, gli estremi della propria iscrizione agli Istituti previdenziali ed assicurativi.
10. Tutti i dipendenti dell'Appaltatore sono tenuti ad osservare:
  - i regolamenti in vigore in cantiere;
  - le norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere;
  - le indicazioni contenute nel Documento USL Toscana Centro Informazione sui rischi Aziendali, nei piani di sicurezza e le indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione;
11. Tutti i dipendenti e/o collaboratori dell'Appaltatore saranno formati, addestrati e informati alle mansioni disposte, in funzione della figura, e con riferimento alle attrezzature ed alle macchine di cui sono operatori, a cura ed onere dell'Appaltatore medesimo.
12. L'Appaltatore ha l'obbligo dell'immediato allontanamento dal cantiere di quel personale, senza esclusione alcuna, che sia ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori (espresso tramite ordine di servizio o lettera raccomandata) da questi ritenuto non idoneo alla mansione cui è stato preposto.
13. L'inosservanza delle predette condizioni costituisce per l'Appaltatore responsabilità, sia in via penale che civile, dei danni che per effetto dell'inosservanza stessa dovessero derivare al personale, a terzi ed agli impianti di cantiere.

#### **Art. 13. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione**

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto semplificato/definitivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso Capitolato.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano gli articoli 16 e 17 del Capitolato generale e quanto previsto all'art.6 del DECRETO.

L'Appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi alle normative vigenti.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del CSA ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei lavori.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al Contratto; in questo ultimo caso l'esecutore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali sono fatti salvi i diritti della stazione appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal Capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico.

La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal Capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'esecutore.

## **CAPO 3 – TERMINI PER L'ESECUZIONE**

### **Art. 14. Adempimenti anteriori all'inizio dei lavori**

L'Appaltatore, alla stipula del Contratto di appalto o, in caso di consegna anticipata ai sensi dell'articolo 15, comma 3, prima dell'inizio dei lavori, deve acquisire dalla DL l'eventuale atto di assenso, comunque denominato, previsto dalla normativa urbanistico-edilizia o da qualunque altra normativa speciale, necessario per l'esecuzione dei lavori atto a dimostrarne la legittimità.

### **Art. 15. Consegnna e inizio dei lavori**

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale Contratto di appalto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.

Se nel giorno fissato e comunicato l'Appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la DL fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il Contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'Appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'Appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

A parziale deroga di quanto previsto dal precedente comma, ai sensi dell'art. 8, comma 1, lettera a) del Decreto semplificazioni, fino al 31.12.2021, la Stazione appaltante procederà alla consegna in via d'urgenza dei lavori, ai sensi dell'art. 32, comma 8, del Codice, nelle more della verifica dei requisiti di cui all'art. 80 del medesimo Codice, nonché dei requisiti di qualificazione previsti per la partecipazione alla procedura. La Direzione Lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica, ai sensi dell'art. 5 comma 9, ultimo periodo del DECRETO, espressamente nel verbale che l'immediato avvio dei lavori avviene ai sensi dell'art. 8, comma 1, lettera a) del Decreto semplificazioni, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente, comprese le opere provvisionali.

### **Art. 16. Termini per l'ultimazione dei lavori**

La durata presunta dei lavori è stabilita in 187 (centottantasette) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. Si precisa che, dei 187 giorni, 11 (undici) giorni prevedono l'esecuzione di lavorazioni in giorni festivi (domenica) e altri 11 (undici) prevedono l'esecuzione di lavorazioni il sabato. Si rimanda a tal proposito al cronoprogramma ed elaborati di progetto.

Ove, alla data di scadenza di detto termine, fossero in corso l'esecuzione o il completamento di lavori, ai sensi dell'art. 12, comma 1, terzo periodo del DECRETO, il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di tali lavorazioni. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamente delle lavorazioni sopraindicate.

L'Appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'appontamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di cui all'articolo 58, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

### **Art. 17. Proroghe**

1. Se l'Appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine previsto dal Contratto può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 15 (quindici) giorni prima della scadenza del termine contrattuale di cui al predetto articolo 16.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata oltre il termine di cui al comma 1, purché prima della scadenza contrattuale, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata alla DL, la quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 10 (dieci) giorni dal ricevimento della richiesta.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di cui al comma 4 sono ridotti al minimo indispensabile; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine contrattuale di cui all'articolo 16, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui ai commi 4 o 5 costituisce rigetto della richiesta, senza che l'Appaltatore possa avanzare alcuna pretesa.

### **Art. 18. Sospensioni ordinate dalla DL**

Ai sensi dell'art. 107, comma 1, del Codice, in caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la DL d'ufficio o su segnalazione dell'Appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera o altre modificazioni contrattuali di cui all'articolo 39, qualora ammissibili ai sensi dell'art.

106, comma 1, lettere b) e c), comma 2 e comma 4, del Codice; nessun indennizzo spetta all'Appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.

Il verbale di sospensione deve contenere:

- l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
- l'adeguata motivazione a cura della DL;
- l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.

Il verbale di sospensione è controfirmato dall'Appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'Appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice, in quanto compatibili.

In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

Non appena cessate le cause della sospensione la DL redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'Appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'Appaltatore.

Ai sensi dell'art. 107, comma 2, del Codice, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 16, o comunque superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'Appaltatore può richiedere lo scioglimento del Contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del Contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 21.

Il Contratto deve prevedere la clausola penale di cui all'art. 10 comma 2 del DECRETO 7 marzo 2018 , n. 49.

#### **Art. 19. Sospensioni ordinate dal RUP**

Ai sensi dell'art. 107, comma 2, del Codice, il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'Appaltatore e alla DL ed ha efficacia dalla data di emissione.

Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'Appaltatore e alla DL.

Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applicano le disposizioni dell'articolo 18 in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:

- in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;
- per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti di cui all'articolo 39.

#### **Art. 20. Penali in caso di ritardo**

1. Ai sensi dell'art. 113-bis del Codice, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori dei lavori, per ogni giorno di ritardo, viene applicata una penale giornaliera pari all'uno per mille dell'importo complessivo del Contratto.
2. In ogni caso il pagamento delle penali di cui sopra non esimono affatto l'Appaltatore dalla responsabilità che lo stesso viene ad assumere circa i danni causati con il proprio ritardo.
3. L'importo delle penali sarà detratto dai singoli SAL e/o conto finale.
4. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
  - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 15;
  - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'Appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti dal presente capitolo e dalla normativa vigente;
  - c) nell'interruzione dei lavori senza preavviso o accordo con la DL e senza giustificato motivo;
  - d) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
  - e) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

- f) nel rispetto dei termini fissati per la consegna di certificazioni e dichiarazioni di conformità relative ad interventi eseguiti.
- 5. La penale irrogata ai sensi del comma 6, lettera a), è disapplicata se l'Appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo di cui all'articolo 21.
- 6. La penale giornaliera di cui al comma 4, lettere a), f) è applicata all'importo complessivo del contratto, ossia è pari all'uno per mille dell'importo complessivo del Contratto. La penale giornaliera di cui al comma 4, lettere b), c) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire, ossia all'importo residuo di contratto; la penale di cui al comma 4, lettera e) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
- 7. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di redazione del certificato di cui all'articolo 58.
- 8. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1, 2 e 4 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 23, in materia di risoluzione del Contratto.
- 9. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

#### **Art. 21. Programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore e piano di qualità**

- 1. Ai sensi dell'art. 43, comma 10, del Regolamento generale, entro 15 (quindici) giorni dalla stipula del Contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
- 2. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla DL, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
  - per esigenze della Stazione Appaltante legate a garantire la continuità dello svolgimento dell'attività sanitaria all'interno della struttura oggetto dei lavori in appalto;
  - per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al Contratto;
  - per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
  - per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
  - per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
  - se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il PSC, eventualmente integrato ed aggiornato.
- 3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

#### **Art. 22. Inderogabilità dei termini di esecuzione**

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

- il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
- il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;

- il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal Capitolato generale d'appalto;
- le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'Appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente;
- le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla DL, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
- le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'art. 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.

Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'Appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

Le cause di cui ai commi precedenti non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 17, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 18, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 20, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 23.

#### **Art. 23. Risoluzione del Contratto per mancato rispetto dei termini**

1. L'eventuale ritardo imputabile all'Appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 30 (trenta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del Contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'art. 108, comma 4, del Codice.
2. La risoluzione del Contratto di cui al comma 1, trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'Appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a 10 (dieci) giorni per compiere i lavori.
3. Nel caso di risoluzione del Contratto la penale di cui all'articolo 20, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dalla DL per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 5.
4. Sono dovuti dall'Appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del Contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'Appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

## CAPO 4 – CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

### Art. 24. Contabilizzazione dei lavori e monitoraggio degli interventi

1. I prezzi unitari in base ai quali verranno contabilizzati i lavori del presente appalto sono da intendersi comprensivi di tutte le spese necessarie a dare l'articolo (voce/lavoro) eseguito e finito a perfetta regola d'arte, quali, a titolo di esempio non esaustivo: fornitura e trasporti dei materiali, loro posa e lavorazione, carico, trasporto e scarico di materiale, dazi, noli, sfridi, perdite, opere provvisionali in genere, smaltimenti dei materiali di resulta a norma di legge, quota parte oneri legati alla sicurezza, oneri per assicurazioni, quota parte per cantierizzazioni, quota parte per assicurazioni, quota parte di oneri generali relativi al presente appalto (direzione tecnica, anagrafica immobili, sistema informativo-gestionale, ecc...) e tutto quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi compreso ogni compenso per tutti gli oneri che l'Appaltatore dovesse sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente indicati nei vari articoli; non sono applicabili maggiorazioni ai prezzi indicati in listino. In sede di contabilizzazione detti prezzi verranno depurati del ribasso d'asta contrattuale; tale ribasso non sarà applicato agli oneri della sicurezza.
2. I prezzi stabiliti dall'elenco prezzi si intendono accettati dall'Appaltatore e sono comprensivi di tutte le opere necessarie per il compimento del lavoro ed invariabili per tutta la durata dell'appalto.
3. Qualora l'Appaltatore variasse arbitrariamente le dimensioni e caratteristiche delle opere affidate, nessun maggior compenso gli spetterà per gli eventuali lavori eseguiti oltre al previsto.
4. I lavori compiuti eseguiti saranno determinati e contabilizzati sempre con metodi geometrici e ciò a seconda di quanto previsto per le singole voci nell'elenco prezzi, a misura, a peso o a numero.
5. I lavori in economia devono essere preventivamente autorizzati dalla DL e saranno contabilizzati tramite liste in economia, dove dovranno essere indicate e annotate le ore prestate per eseguire il lavoro, i materiali, provviste, accessori eventualmente adoperati e/o misure, la data di esecuzione. Per il noleggio di automezzi da lavoro e/o macchine necessarie ai lavori, che si intendono in perfetto stato di servibilità, saranno contabilizzate le ore di effettivo funzionamento.
6. Le ore di manodopera per lavorazioni eseguite in economia sono soggette a ribasso d'asta relativamente alla sola quota parte relativa alle voci "Utile d'impresa" e "Spese generali", valutate pari al 26,5% del costo orario complessivo dell'operaio.
7. Le modalità di contabilizzazione sono quelle stabilite dal presente articolo del Capitolato speciale d'appalto e vengono di seguito riportate:
  - Non saranno riconosciuti oneri di trasferimento di personale, automezzi da lavoro e/o macchine necessarie ai lavori, mezzi e materiali tra diversi presidi e/o fabbricati compresi nel territorio;
  - Non sarà riconosciuto il nolo del mezzo di trasporto per interventi in pronta reperibilità sui territori;
  - Il trasporto a discarica dei materiali di risulta si intende comprensivo di oneri di trasporto con mezzi adeguati ed autorizzati, della mano d'opera conducente;
  - Nelle opere a misura la fornitura e posa in opera dei materiali si intende comprensiva dell'assistenza muraria necessaria alla posa in opera dei materiali e dei relativi accessori per dare il titolo compiuto e finito a regola d'arte come compresi nelle voci degli elenchi prezzi.
8. Non saranno in alcun caso riconosciute maggiorazioni di nessun tipo rispetto ai prezzi indicati nei prezzi ufficiali (con esclusivo riferimento alla sola voce "prezzi").
9. I lavori in orari notturni e/o festivi, devono essere richiesti e preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
10. I tempi di percorrenza necessari per raggiungere il cantiere non verranno in nessun caso compresi nelle contabilizzazioni.
11. Le misurazioni si effettueranno in contraddittorio tra la ditta e la Direzione Lavori e le misure rilevate saranno riportate negli appositi libretti delle misure e registro di contabilità tenuti dalla Direzione Lavori, firmati dalle parti, nei quali saranno indicate tutte le particolarità dei lavori e quanto altro necessita alla contabilizzazione.

### Art. 25. Eventuali lavori in economia

I lavori in economia devono essere preventivamente autorizzati dalla DL

I lavori in economia saranno eseguiti sulla base dell'Elenco prezzi depurato dall'applicazione del ribasso d'asta offerto; tutte le prestazioni in economia s'intendono interamente compensate con i prezzi di Elenco con manodopera, materiali, mezzi, attrezzature, etc. pienamente disponibili e funzionanti a piè d'opera.

Gli operai per lavori ad economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Ai fini del presente Contratto e conformemente all'art.32 del D.P.R. n° 207/2010 si stabiliscono le seguenti percentuali del 15% e del 10% rispettivamente per spese generali e per utile d'impresa.

Nelle prestazioni dei mezzi d'opera saranno computate soltanto le ore di effettivo funzionamento in cantiere.

In ogni caso non sarà riconosciuto alcun altro compenso per il trasporto del mezzo sul luogo di impiego.

### Art. 26. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

Non sono valutati i manufatti e i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla DL.

## **CAPO 5 – DISCIPLINA ECONOMICA**

### **Art. 27. Anticipazione del prezzo**

1. Ai sensi dell'art. 35, comma 18, del Codice, è dovuta all'Appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) dell'importo del Contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del Contratto medesimo ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP, mediante richiesta al DL. Ove non motivata, la ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'art. 1282 codice civile.
2. Ai sensi del comma 1 dell'art.207 – Disposizioni urgenti per la liquidità delle imprese appaltatrici – del Decreto legge 19.05.2020, n.34, convertito in legge 17.07.2020 n.77 recante “Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19”, a parziale deroga di quanto stabilito al precedente comma 1, l'importo dell'anticipazione può essere incrementato fino al 30%, nei limiti e compatibilmente con le risorse annuali stanziate per l'intervento oggetto del presente contratto.
3. L'anticipazione è compensata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, pari al 20% ovvero fino al 30% dell'importo del relativo SAL fino alla compensazione integrale dell'importo anticipato. All'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.
4. L'anticipazione è revocata se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali e, in tale caso, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
5. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 30, l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'Appaltatore, di apposita garanzia, fideiussoria o assicurativa alle seguenti condizioni:
  - importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero della stessa in base al periodo previsto per la compensazione, di cui al comma 2;
  - la garanzia può essere ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento dei singoli stati di avanzamento, fino all'integrale compensazione;
  - la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato ai sensi del D. Lgs. 385/1993 o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 19 gennaio 2018, n.31, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto;
  - per quanto non previsto trova applicazione l'art. 3 del decreto del Ministro del tesoro 10 gennaio 1989.
6. La Stazione procede all'escusione della fideiussione di cui al comma 4 lettera c) in caso di revoca dell'anticipazione di cui al comma 3, salvo che l'Appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escusione.

### **Art. 28. Pagamenti in acconto**

1. All'Appaltatore verranno corrisposti i pagamenti in acconto al maturare dello stato di avanzamento dei lavori di importo netto non inferiore a **Euro 50.000,00 (cinquantamila/00)**.
2. Il pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque sia l'ammontare, verrà effettuato dopo l'ultimazione dei lavori, al netto delle ritenute di garanzia; l'importo corrispondente a dette ritenute verrà liquidato dopo la redazione del conto finale, ed il pagamento sarà disposto previa costituzione di apposita garanzia fideiussoria da parte dell'appaltatore.
3. Il pagamento dell'ultima rata di acconto e del saldo non costituiscono presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
4. La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione contabile dello stato di avanzamento:
  - al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo 2, comma 3;
  - incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo 5, colonna OS;
  - al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'art. 30, comma 5-bis, del Codice, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;
  - al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
5. Entro 30 (trenta) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, la DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi all'art. 14 del Decreto 7 marzo 2018, n.49, che deve recare la dicitura: “lavori a tutto il .....” con l'indicazione della data di chiusura;
6. il RUP, contestualmente all'emissione dello stato di avanzamento e comunque entro un termine non superiore a 7 (sette) giorni dall'emissione dello stesso, emette il conseguente certificato di pagamento, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione;
7. sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi del precedente articolo 27, comma 3.

8. Fermo restando quanto indicato al successivo comma 11, la Stazione Appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento, secondo quanto previsto dall'art. 113 bis del Codice dei contratti, come sostituito dall'art. 4 della L.37/2019, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'Appaltatore previa presentazione di regolare fattura elettronica nella quale devono essere indicati i seguenti codici identificativi: Codice Univoco Ufficio:C27NVZ - Codice IPA: ausltc.
9. L'IVA è a carico della Stazione appaltante che applica l'art. 17-ter del DPR 26/10/1972 n. 633.
10. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 60 (sessanta) giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento.
11. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento purché non eccedente tale percentuale. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato esclusivamente nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 29.

#### **Art. 29. Pagamenti a saldo**

1. In relazione al presente appalto il conto finale dei lavori è redatto entro 60 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito certificato della DL, è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP unitamente alla relazione di cui all'art. 14, comma 1, lettera e) del decreto 7 marzo 2018, n. 49; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.
3. All'esito positivo del collaudo e comunque entro un termine non superiore a 7 giorni, il RUP rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura elettronica da parte dell'Appaltatore. La rata di saldo comprensivo delle ritenute di cui all'articolo 23, comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, nulla ostando, sarà corrisposta secondo quanto previsto dall'articolo 113-bis del Codice come sostituito dall'articolo 4 della Legge 37/2019 previa presentazione di regolare fattura elettronica.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 30, il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'Appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'art. 103, comma 6, del Codice, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
  - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
  - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di cui all'articolo 58;
  - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'Appaltatore e la DL devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

#### **Art. 30. Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti**

1. Ogni pagamento è subordinato alla presentazione alla Stazione appaltante della pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'art. 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55.
2. Ogni pagamento è altresì subordinato:
  - a) all'acquisizione del DURC dell'Appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 54, comma 2; ai sensi dell'art. 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredata dagli estremi del DURC;
  - b) agli adempimenti di cui all'articolo 50 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
  - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 69 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
  - d) all'acquisizione, ai fini dell'art. 29, comma 2, del decreto legislativo n. 276 del 2003, dell'attestazione del proprio revisore o collegio sindacale, se esistenti, o del proprio intermediario incaricato degli adempimenti contributivi (commercialista o consulente del lavoro), che confermi l'avvenuto regolare pagamento delle retribuzioni al personale impiegato, fino all'ultima mensilità utile;

- e) ai sensi dell'art. 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'art. 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.
- 3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'Appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 54, comma 2.

**Art. 31. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo**

1. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 4, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
2. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
3. E' facoltà dell'Appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il 20% (venti per cento) dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'art. 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'Appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del Contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.
4. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'articolo 29, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui al comma 2.

**Art. 32. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo**

E' esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'art. 1664, primo comma, del codice civile. Per quanto non previsto nel presente articolo si rinvia a quanto disposto dall'art. 106 del Codice.

**Art. 33. Anticipazione del pagamento di taluni materiali**

Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

**Art. 34. Cessione del Contratto e cessione dei crediti**

E' vietata la cessione del Contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'art. 106, comma 13, del Codice e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il Contratto di cessione, stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, sia notificato alla Stazione appaltante in originale o in copia autenticata, prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal RUP.

Dall'atto di cessione dovrà desumersi l'entità del credito ceduto, il cessionario dello stesso, le modalità di pagamento ed i riferimenti bancari (codice IBAN) del cessionario medesimo. Il cessionario è tenuto a rispettare la normativa sulla tracciabilità di cui alla L. 136/2010.

## CAPO 6 – GARANZIE E ASSICURAZIONI

### **Art. 35. Garanzia provvisoria**

Ai sensi del comma 4 dell'articolo 1 del Decreto semplificazioni non è richiesta la garanzia provvisoria di cui all'art.93 del Codice.

### **Art. 36. Garanzia definitiva**

1. Ai sensi dell'art. 103, comma 1, del Codice, l'esecutore dei lavori è obbligato, nella fase di perfezionamento del contratto, a prestare una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se il ribasso offerto dall'aggiudicatario è superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso offerto è superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da un'impresa bancaria o assicurativa, o da un intermediario finanziario autorizzato nelle forme di cui all'art. 93, comma 3, del Codice, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al D.M.19 gennaio 2018 , n. 31 , in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'art. 103, commi 4, 5 e 6, del Codice. La garanzia è presentata alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del Contratto anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. Ai sensi dell'art. 103, comma 5, del Codice, la garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione dell'intero Appalto nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, nei termini e per le entità anzidette, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'Appaltatore o del concessionario, degli statuti di avanzamento dei lavori o di analoghi documenti derivanti dal Contratto stipulato, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di cui all'articolo 57; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al Contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi del combinato disposto degli art. 48, comma 5, e 103, comma 10, del Codice.
8. Ai sensi dell'art. 103, comma 3, del Codice, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 35 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

### **Art. 37. Riduzione della garanzia definitiva**

Ai sensi dell'art. 103, comma 1, ultimo capoverso, del Codice, le riduzioni previste dall'art. 93, comma 7, del Codice si applicano alla garanzia definitiva di cui all'articolo 36.

### **Art. 38. Obblighi assicurativi a carico dell'Appaltatore**

Ai sensi dell'art. 103, comma 7, del Codice, l'Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del Contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 15, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di cui all'articolo 58 e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di cui all'articolo 58 per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di cui all'articolo 58. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3

e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.

La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:

prevedere una somma assicurata non inferiore a euro 250.000,00 (duecentocinquantamila/00) di cui:

partita 1) per le opere oggetto del contratto: euro 120.000,00.=;

partita 2) per le opere e impianti preesistenti: euro 100.000,00.=;

partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 30.000,00.=;

essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.

L'importo della somma assicurata è superiore all'importo di contratto data la natura delle lavorazioni e visti i luoghi a carattere sanitario presso i quali devono essere eseguite le stesse lavorazioni.

La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00.

Se il Contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.

Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'Appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'Appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'art. 48, comma 5, del Codice, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati. Nel caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di tipo verticale di cui all'art. 48, comma 6, del Codice, le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.

## CAPO 7 – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

### Art. 39. Variazione dei lavori

1. Fermi restando i limiti e le condizioni di cui al presente articolo, la Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle modifiche che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti di un quinto in più o in meno dell'importo contrattuale, ai sensi dell'articolo 106, comma 12, del Codice dei contratti. Oltre tale limite l'appaltatore può richiedere la risoluzione del contratto.
2. Qualunque variazione o modifica deve essere preventivamente approvata dal RUP, con le modalità previste dall'ordinamento della Stazione Appaltante, pertanto:
  - a) non sono riconosciute variazioni o modifiche di alcun genere, né prestazioni o forniture extra contrattuali di qualsiasi tipo e quantità, senza il preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte del RUP;
  - b) qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentata per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera o della prestazione oggetto della contestazione;
  - c) non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio delle lavorazioni oggetto di tali richieste.
3. Ferma restando la preventiva autorizzazione del RUP, ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e) del Codice dei contratti pubblici, non sono considerate varianti gli interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% (cinque per cento) dell'importo del contratto stipulato e purché non essenziali o non sostanziali ai sensi dell'articolo 106, comma 4, del Codice dei contratti.
4. Sono inoltre ammesse le modifiche di cui all'art. 106, comma 2, del Codice dei contratti pubblici, adeguatamente motivate, sempreché le suddette modifiche non comportino un'alterazione della natura complessiva del contratto ed un incremento di spesa superiore ai limiti di cui al medesimo comma 2.
5. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera c), del Codice dei contratti pubblici, sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, purché ricorrano tutte le seguenti condizioni:
  - a) sono determinate da circostanze impreviste e imprevedibili, ivi compresa l'applicazione di nuove disposizioni legislative o regolamentari o l'ottemperanza a provvedimenti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
  - b) non è alterata la natura generale del contratto;
  - c) non comportano una modifica dell'importo contrattuale superiore alla percentuale del 50% (cinquanta per cento) di cui all'articolo 106, comma 7, del Codice dei contratti.
6. Sono, altresì, consentite le modifiche al contratto, ai sensi del comma 1, lettera a), dell'art. 106 del Codice dei contratti pubblici per l'eventuale attuazione delle misure ANTICOVID-19 di cui alla DGR n. 645/2020 e definite al precedente art. 2.
7. Nel caso in cui le modifiche al contratto rientrino nel quinto dell'importo contrattuale è sottoscritto, quale appendice contrattuale, un atto di sottomissione oppure nel caso in cui la variazione superi tale limite, la Stazione Appaltante procede alla stipula di un atto aggiuntivo al contratto principale, dopo aver acquisito il consenso dell'esecutore.
8. Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione, degli atti aggiuntivi per modifiche già intervenute nonché l'ammontare per importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'appaltatore ai sensi degli articoli 205 e 208 del Codice dei contratti pubblici.
9. La modifica al contratto deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del PSC di cui all'articolo 43, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 44, nonché l'adeguamento dei POS di cui all'articolo 46.
10. In caso di modifiche eccedenti le condizioni di cui ai commi 3, 4 e 5, trova applicazione l'articolo 56, comma 1.
11. L'atto di ordinazione delle modifiche e delle varianti, oppure il relativo provvedimento di approvazione, se necessario, riporta il differimento dei termini per l'ultimazione di cui all'articolo 16, nella misura strettamente indispensabile.
12. Ai sensi dell'art. 8, comma 7, del decreto 7 marzo 2018, n. 49, il direttore dei lavori può disporre modifiche di

dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP.

13. Ai sensi dell'art. 8, comma 8, del decreto 7 marzo 2018, n. 49, l'esecutore può avanzare proposte di variazioni migliorative che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori e dirette a migliorare gli aspetti funzionali, elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportino riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengano inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. In tal caso, il Direttore dei Lavori, ricevuta la proposta dell'esecutore redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, entro dieci giorni la trasmette al Responsabile del Procedimento, unitamente al proprio parere. Il Responsabile del Procedimento entro i successivi quindici giorni, sentito il progettista, comunica all'esecutore le proprie motivate determinazioni ed in caso positivo procede, con l'esecutore alla sottoscrizione del relativo atto di sottomissione.
14. Nessuna variazione può essere introdotta dall'Appaltatore di propria iniziativa, per alcun motivo, in difetto di autorizzazione della Stazione Appaltante. Il mancato rispetto di tale divieto comporta a carico dell'Appaltatore la rimessa in pristino delle opere nella situazione originale; il medesimo sarà inoltre tenuto ad eseguire, a proprie spese, gli interventi di rimozione e ripristino che dovessero essergli ordinati dalla Stazione Appaltante ed a risarcire tutti i danni per tale ragione sofferti dalla Stazione Appaltante stessa, fermo che in nessun caso può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.
15. Il direttore dei lavori fornisce al RUP l'ausilio necessario per gli accertamenti in ordine alla sussistenza delle condizioni di cui all'articolo 106 del Codice dei contratti pubblici. Con riferimento ai casi indicati dall'articolo 106, comma 1, lettera c), del Codice dei contratti pubblici, il direttore dei lavori descrive la situazione di fatto ai fini dell'accertamento da parte del RUP della sua non imputabilità alla stazione appaltante, della sua non prevedibilità al momento della redazione del progetto o della consegna dei lavori e delle ragioni per cui si rende necessaria la variazione.
16. Il direttore dei lavori propone al RUP le modifiche, nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione e relative perizie di variante, indicandone i motivi in apposita relazione da inviare al RUP, nei casi e alle condizioni previste dall'articolo 106 del codice. Il direttore dei lavori risponde delle conseguenze derivanti dall'aver ordinato o lasciato eseguire modifiche o addizioni al progetto, senza averne ottenuto regolare autorizzazione, sempre che non derivino da interventi volti ad evitare danni gravi a persone o cose o a beni soggetti alla legislazione in materia di beni culturali e ambientali o comunque di proprietà delle stazioni appaltanti.
17. In caso di modifiche al progetto non disposte dal direttore dei lavori, quest'ultimo fornisce all'esecutore le disposizioni per la rimessa in pristino con spese a carico dell'esecutore stesso.
18. Le variazioni sono valutate in base ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi come disciplinato al successivo articolo 41.
19. Qualora dai calcoli effettuati ai sensi dell'articolo 41 risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP. Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.
20. Ai sensi dell'art. 48, commi 17, 18, 18 sono infine consentite la modifica soggettiva del contraente nei casi ed entro i limiti stabiliti dalle predette norme.

#### **Art. 40. Varianti per errori od omissioni progettuali**

1. Ai sensi dell'articolo 106, comma 2, del Codice dei contratti pubblici, se per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto posto a base di gara, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15% (quindici per cento) dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara.
2. Se il valore della modifica per errore progettuale è contenuta entro le soglie ed i limiti di cui all'art. 106, comma 2, del Codice dei Contratti, la modifica verrà approvata dalla Stazione Appaltante senza ricorrere ad una nuova procedura di scelta del contraente.
3. Ai sensi dell'articolo 106, commi 9 e 10, del Codice dei contratti pubblici, i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
4. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 56 in quanto compatibile.

#### **Art. 41. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi**

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3.

Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma precedente, non sono previsti prezzi per i lavori e le prestazioni di nuova introduzione, si procede alla formazione di nuovi prezzi, ai sensi dell'art. 8 comma 5 del decreto 7 marzo 2018, n. 49, in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'Appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP.

2. Nella formazione dei nuovi prezzi si terrà conto degli art. 12 e 15 della Legge Regionale n°38/2007.

3. La definizione di un nuovo prezzo dovrà avvenire con apposito verbale concordamento nuovi prezzi secondo le modalità previste dalle vigenti normative sui lavori pubblici ed in particolare secondo il comma 2 dell'art.32 del DPR 207/10. Agli eventuali nuovi prezzi sarà applicato il ribasso d'asta.

4. I nuovi prezzi si valutano:

- desumendoli dal Prezzario dei Lavori Pubblici della Regione Toscana anno 2020 – provincia di Prato, o in mancanza della corrispondente voce, nei prezzi vigenti nell'area interessata;
- ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel Contratto;
- quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi;
- le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.

5. Si definisce già da ora che i prezzi ufficiali sono, in ordine di priorità:

1) Prezzario dei Lavori Pubblici della Regione Toscana anno 2020, Provincia di Prato, approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 1424 del 25/11/2019;

2) Prezzario DEI "Prezzi informativi dell'Edilizia" Edizioni DEI (Tipografia del Genio Civile), Roma, edizioni:

1. Recupero Ristrutturazione Manutenzione – aprile 2020;
2. Urbanizzazione Infrastrutture Ambiente – maggio 2020;
3. Nuove Costruzioni – agosto 2020;
4. Impianti tecnologici – luglio 2020;
5. Impianti elettrici - giugno 2020.

6. In caso di prezzi presenti in entrambi i predetti listini (prezzi), aventi ad oggetto l'identica voce descrittiva deve essere considerato prevalente il prezzo riportato al punto a).

7. Ai fini del presente Contratto e conformemente all'art.32 del D.P.R. n° 207/2010 si stabiliscono le seguenti percentuali del 15% e del 10% rispettivamente per spese generali e per utile d'impresa.

8. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i nuovi prezzi sono approvati dalla Stazione appaltante su proposta del RUP, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

## CAPO 8 – DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

### Art. 42. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro previste dalla normativa vigente con particolare riferimento al Decreto n. 81 del 2008 e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene e nel rispetto degli adempimenti di cui all’articolo 16, L. R. Toscana 38/2007.
2. l’Appaltatore ai sensi dell’art. 90, comma 9 del Decreto n. 81 del 2008 deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest’ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall’aggiudicazione e comunque prima della stipulazione del Contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del Contratto:
  - a) nominativo del soggetto o i nominativi dei soggetti incaricati per l’assolvimento dei compiti di cui all’art. 97 del Decreto n. 81 del 2008.
  - b) Dichiarazione dell’organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all’Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all’Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili.
  - c) Dichiarazione relativa al Contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
  - d) Certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell’acquisizione d’ufficio, l’indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA.
  - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l’impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell’art. 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti.
  - f) Dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all’art. 14 del Decreto n. 81 del 2008.
  - g) Il POS di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l’eventuale differimento ai sensi dell’articolo 46.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
  - I. dall’Appaltatore, comunque organizzato anche in forma aggregata, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
  - II. dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all’art. 45, comma 2, lettere b) e c), del Codice, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
  - III. dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l’esecuzione dei lavori ai sensi dell’art. 48, comma 7, del Codice, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
  - IV. da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell’impresa mandataria, se l’Appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all’art. 45, comma 2, lettera d), del Codice;
  - V. da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell’impresa individuata con l’atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l’Appaltatore è un consorzio ordinario di cui all’art. 45, commi 2, lettera e), del Codice;
  - VI. dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere per quanto applicabili.
4. Fermo restando quanto previsto all’articolo 47, comma 3, l’impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all’art. 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
5. L’Appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui al presente articolo anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un’impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.
6. La stazione appaltante procede alla verifica dell’idoneità tecnico professionale dell’impresa provvisoriamente aggiudicataria secondo quanto previsto all’art. 16 della Legge regionale Toscana 13 luglio 2007, n. 38

### Art. 43. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

L’Appaltatore è obbligato:

- ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all’allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere, nonché tutte le altre disposizioni vigenti ivi compresa la L.R.T. 13 luglio 2007, n.38;
- a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell’osservanza delle disposizioni

degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;

- a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
- ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1;

L'Appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

L'Appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

L'Appaltatore è tenuto ad assicurare tutti gli adempimenti previsti dall'art. 23 della L. R. Toscana 38/2007;

**L'appaltatore al fine di tutelare la salute dei lavoratori nei cantieri edili è tenuto al rispetto di tutte le misure di precauzione e sicurezza per il contenimento e la diffusione del virus Sars-CoV-2, riportate nel piano di sicurezza e coordinamento, nonché indicate dal Coordinatore di sicurezza in fase di esecuzione nel corso della esecuzione del contratto, elaborate dal CSE in ossequio alle disposizioni/protocolli nazionali, regionali, azinedali in materia.**

L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito agli articoli, 42, 43, 44, 45, 46 o 47.

#### **Art. 44. Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)**

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il Piano di sicurezza e di coordinamento messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 100 del Decreto n. 81 del 2008, corredata dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza, determinati all'articolo 2, comma 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

#### **Art. 45. Modifiche e integrazioni al Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)**

L'Appaltatore può presentare al Coordinatore di sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modifica o di integrazione al PSC, nei seguenti casi:

- durante la riunione di coordinamento sulla sicurezza, sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori;
- per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza.

In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.

#### **Art. 46. Piano operativo di sicurezza (POS)**

L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione e alla stazione appaltante, un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

L'Appaltatore è tenuto ad acquisire i POS redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 48, comma 4, lettera e), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici POS compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 42, comma 3.

il POS non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'art. 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

Il POS, ferme restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014);

#### **Art. 47. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza**

L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del Decreto n. 81 del 2008.

I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia e secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

L'Appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'Appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese

artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il PSC e il POS (o i POS se più di uno) formano parte integrante del Contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del Contratto.

Ai sensi dell'art. 105, comma 17 del Codice, l'Appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

## CAPO 9 – DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

### Art. 48. Subappalto

1. Ai sensi dell'art. 105, comma 1, del Codice, il Contratto di appalto non può essere ceduto a pena di nullità fatto salvo quanto previsto dall'art. 106, comma 1, lettera d) del suddetto Codice. Il subappalto è ammesso secondo le disposizioni dell'art. 105 del Codice. Fatto salvo quanto previsto dal comma 5 dell'art. 105 del Codice, l'eventuale subappalto è indicato dalle stazione appaltante nella lettera di invito e non può superare la quota del 40% (quaranta per cento) dell'importo complessivo del Contratto, ai sensi del comma 2 dell'art. 105 del Codice, al fine di garantire:
  - che l'appalto si sviluppi attraverso un insieme coordinato di lavorazioni edilizie da realizzarsi il più possibile anche attraverso fasi congiunte di esecuzione, evitando fenomeni di "frammentazione" delle stesse e consentendo di raggiungere la produzione prevista nel cronoprogramma lavori;
  - che il livello qualitativo dell'opera sia raggiunto attraverso una preponderante e continua attività dell'impresa qualificata nella Categoria Prevalente che determini unitarietà e tempestività nei livelli di esecuzione (secondo quanto previsto nel presente CSA) attraverso una costante attività di coordinamento degli operatori presenti in cantiere;
  - il diretto e continuo controllo dei requisiti tecnico/prestazionali dell'impresa aggiudicataria (che comunque resta responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante ai sensi dell'articolo 105 comma 7 del Codice) e delle imprese operanti in regime di subappalto;
  - i più elevati livelli di sicurezza, riducendo le interferenze tra personale di diverse imprese operanti sul medesimo cantiere;
  - la minore interconnessione dei lavori, intesa come riduzione delle "interferenze di cantiere", con riduzione del rischio derivante dal contemporaneo affidamento di più lavori ad una molteplicità di imprese (di difficile coordinamento) che potrebbe pregiudicare la buona esecuzione degli interventi.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'Appaltatore e del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 54, comma 2, alle seguenti condizioni:
  - a) la Stazione appaltante autorizza il subappalto o il cottimo purché:
    - a1) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria e sia in possesso dei requisiti di cui all'art. 80 del Codice;
    - a2) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere che si intende subappaltare; in mancanza di tali indicazioni il subappalto è vietato e, pertanto, non può essere autorizzato.
  - b) che l'Appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:
    - b1) di copia autentica del Contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 (venti) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal Contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
      - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, le relative specificazioni e quantificazioni economiche in coerenza con i costi di sicurezza previsti dal PSC;
      - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'art. 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del Contratto di subappalto;
      - l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dagli atti di gara con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'art. 83 del Regolamento generale;
      - l'individuazione delle lavorazioni affidate, con i riferimenti alle lavorazioni previste dal Contratto, distintamente per la parte a corpo e per la parte a misura, in modo da consentire alla DL e al RUP la verifica del rispetto della condizione dei prezzi minimi di cui al comma 4, lettere a) e b);
      - l'importo del costo della manodopera (comprensivo degli oneri previdenziali) ai sensi dell'art. 105, comma 14, del Codice;
    - b2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'art. 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
  - c) che l'Appaltatore, unitamente al deposito del Contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
    - c1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
    - c2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza delle cause di esclusione di cui all'art. 80 del Codice;

- d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'art. 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:
    - d1) se l'importo del Contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'art. 91, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 acquisita con le modalità di cui al successivo articolo 67, comma 2;
    - d2) il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'Appaltatore, nei termini che seguono:
- a) l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrono giustificati motivi;
  - b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;
  - c) per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
- a) ai sensi dell'art. 105, comma 14, del Codice, l'Appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento), deve altresì garantire che il costo del lavoro sostenuto dal subappaltatore non sia soggetto a ribasso;
  - b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite della DL e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
  - c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
  - d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'Appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
  - e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'Appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
    - e1) la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;
    - e2) copia del proprio POS in coerenza con i piani di cui agli articoli 43 e 45 del presente Capitolato speciale;
5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consorziali, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.
7. Se l'Appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'art. 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) dovrà trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
- a. di avere in essere con la società distaccante un Contratto di distacco (da allegare in copia);
  - b. di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
  - c. che le condizioni per le quali è stato stipulato il Contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.
8. La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal Contratto tra le parti. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'art. 80 del Codice. La Stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.

#### **Art. 49. Responsabilità in materia di subappalto**

L'Appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

La DL e il RUP, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'art. 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.

Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'art. 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il Contratto in danno dell'Appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'art. 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Fermo restando quanto previsto all'articolo 48, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'art. 105, comma 2, terzo periodo, del Codice è considerato subappalto qualsiasi Contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del Contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP, alla DL e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi, l'importo del sub-Contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi del presente articolo, si applica l'articolo 54, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

Ai sensi dell'art. 105, comma 3, lettera a), del Codice e ai fini dell'articolo 48 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.

#### **Art. 50. Pagamento dei subappaltatori**

1. La Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cattimisti l'importo dei lavori eseguiti dagli stessi, nei casi previsti dall'art. 105, comma 13, del Codice. In tal caso l'Appaltatore è obbligato a trasmettere all'Azienda, tempestivamente e comunque entro 5 (cinque) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cattimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.

2. Nei casi in cui la Stazione appaltante non deve procedere al pagamento diretto dei subappaltatori o dei cattimisti, l'Appaltatore è obbligato ad inviare al RUP, entro 10 (10) giorni dal pagamento di ciascun certificato di pagamento, copia della fattura quietanzata del subappaltatore. Il mancato rispetto di tale obbligo si configura come inadempimento contrattuale.

3. I pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, sono subordinati all'acquisizione del DURC del subappaltatore e all'accertamento che lo stesso subappaltatore abbia effettuato il versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e il versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

4. Se l'Appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui ai precedenti commi 1 e 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'Appaltatore non adempie a quanto previsto.

5. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:

- a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 48, comma 4, lettera b);
- b) il costo del lavoro sostenuto e documentato del subappaltatore relativo alle prestazioni fatturate;
- c) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 48, comma 2, lettera b), numero 1, terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale.

6. Ai sensi dell'art. 105, comma 8, del Codice, il pagamento diretto dei subappaltatori da parte della Stazione appaltante per motivi diversi dall'inadempimento dell'Appaltatore, esonera l'Appaltatore dalla responsabilità solidale in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'art. 29 del decreto legislativo n. 276 del 2003.

7. Ai sensi dell'art. 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'art. 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'Appaltatore principale.

8. Ai sensi dell'art. 1271, commi secondo e terzo, del Codice civile, in quanto applicabili, tra la Stazione appaltante e l'aggiudicatario, con la stipula del Contratto, è automaticamente assunto e concordato il patto secondo il quale il pagamento diretto a favore dei subappaltatori è comunque e in ogni caso subordinato:

- a) all'emissione dello Stato di avanzamento, a termini di Contratto, dopo il raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti e contabilizzati previsto dal Capitolato Speciale d'appalto;
- b) all'assenza di contestazioni o rilievi da parte della DL, del RUP o del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e formalmente comunicate all'Appaltatore e al subappaltatore, relativi a lavorazioni eseguite dallo stesso subappaltatore;
- c) alla condizione che l'importo richiesto dal subappaltatore, non ecceda l'importo dello Stato di avanzamento di cui alla lettera a) e, nel contempo, sommato ad eventuali pagamenti precedenti, non ecceda l'importo del Contratto di subappalto depositato agli atti della Stazione appaltante;

d) all'allegazione della prova che la richiesta di pagamento, con il relativo importo, è stata previamente comunicata all'Appaltatore.

9. La Stazione appaltante può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite dall'assenza di una o più d'una delle condizioni di cui al presente articolo, nonché l'esistenza di contenzioso formale dal quale risulti che il credito del subappaltatore non è assistito da certezza ed esigibilità, anche con riferimento all'art. 1262, primo comma, del Codice civile.

## CAPO 10 – CONTROVERSIE CONTRATTUALI

### **Art. 51. Contestazioni e Riserve**

1. Secondo quanto previsto dall'art. 9 del decreto 7 marzo 2018, n. 49 il presente articolo contiene la disciplina prevista dalla Stazione appaltante per la gestione delle contestazioni su aspetti tecnici e delle riserve alla quale il direttore dei lavori e l'Appaltatore si devono attenere.
2. Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.
3. Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.
4. Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.
5. Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.
6. Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui al comma 3, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.
7. L'esecutore, è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
8. Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarci o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.
9. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore, ritiene gli siano dovute.
10. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

### **Art. 52. Accordo bonario e Transazione**

1. Ai sensi dell'articolo 205, del D.Lgs. 50/2016, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale tra il 5% ed il 15% di quest'ultimo, il R.U.P. applica la procedura ivi contemplata.
2. Ai sensi dell'art. 208 del Codice, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi del comma precedente, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del Contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 200.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la Stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il RUP, esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto Appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto Appaltatore, previa audizione del medesimo.
3. La procedura di cui al comma 2 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del Contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
4. Nelle more della risoluzione delle controversie l'Appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

### **Art. 53. Definizione delle controversie**

Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 52 e l'Appaltatore confermi le riserve, è esclusa la competenza arbitrale e la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del Contratto è devoluta al Tribunale competente per territorio in relazione alla sede della Stazione appaltante.

La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

### **Art. 54. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera**

1. L'Appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

- a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il Contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
  - b) i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
  - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il Contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
  - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi degli articoli 30, comma 6, e 105, commi 10 e 11, del Codice, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo di cui agli articoli 28 e 29 del presente Capitolato Speciale.
  3. In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'Appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'art. 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'Appaltatore o del subAppaltatore autorizzato.
  4. Ai sensi degli art. 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'art. 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'Appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'Appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
  5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'Appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'art. 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.

#### **Art. 55. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)**

La stipula del Contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'Appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di cui all'articolo 58, sono subordinati all'acquisizione del DURC.

Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante. Qualora la Stazione appaltante per qualunque ragione non sia abilitata all'accertamento d'ufficio della regolarità del DURC oppure il servizio per qualunque motivo inaccessibile per via telematica, il DURC è richiesto e presentato alla Stazione appaltante dall'Appaltatore e, tramite esso, dai subappaltatori, tempestivamente e con data non anteriore a 120 (centoventi) giorni dall'adempimento di cui al comma 1. Ai sensi dell'art. 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del Contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di cui all'articolo 57.

Ai sensi dell'art. 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del Contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:

- a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
- b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli 28 e 29 del presente Capitolato Speciale;
- c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'Appaltatore e dei subappaltatori;
- d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli 28 e 29 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.

Fermo restando quanto previsto all'articolo 56, nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

## **Art. 56. Risoluzione e recesso del contratto – Esecuzione d’ufficio dei lavori – Recesso**

Ai sensi dell’articolo 108, comma 1, del Codice dei contratti pubblici, la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto, nei seguenti casi:

- a) al verificarsi della necessità di modifiche o varianti qualificate come sostanziali dall’articolo 106, comma 4, del Codice dei contratti o eccedenti i limiti o in violazione delle condizioni di cui all’articolo 39;
  - b) all’accertamento della circostanza secondo la quale l’Appaltatore, al momento dell’aggiudicazione, ricadeva in una delle condizioni ostantive all’aggiudicazione previste dall’articolo 80, comma 1, del Codice dei contratti, per la presenza di una misura penale definitiva di cui alla predetta norma;
  - c) l’appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione agli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di Giustizia dell’Unione Europea in un procedimento ai sensi 258 TFUE.
2. La Stazione appaltante risolve il contratto
- a) ai sensi dell’art. 108, comma 2, del Codice dei contratti pubblici quando nei confronti dell’Appaltatore:
    - a.1) sia intervenuta la decadenza dell’attestazione SOA per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
    - a.2) sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l’applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al decreto legislativo n. 159 del 2011 e s.m. in materia antimafia e delle relative misure di prevenzione, oppure sia intervenuta una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all’articolo 80, comma 1, del Codice dei contratti;
  - b) nel caso di perdita da parte dell’appaltatore dei requisiti per l’esecuzione dei lavori, quali il fallimento o l’irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, fatte salve le misure straordinarie di salvaguardia di cui all’articolo 110 del Codice dei contratti.
3. Ai sensi dell’art. 108, comma 3, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante dichiara la risoluzione del contratto qualora sia accertato dal Direttore Lavori, secondo la procedura prevista dalla predetta norma, un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell’Appaltatore tale da compromettere la buona riuscita delle prestazioni.
4. Ai sensi dell’art. 108, comma 4, del Codice dei contratti pubblici, costituiscono cause di risoluzione del contratto e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto, oltre nei casi di cui al precedente articolo 23 anche nel caso in cui l’esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell’Appaltatore rispetto alle previsioni del contratto. Al verificarsi di tale circostanza il Direttore Lavori o il Responsabile Unico del Procedimento assegna un termine, che, salvo i casi d’urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l’Appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l’Appaltatore, qualora l’inadempimento permanga, la Stazione risolve il contratto fermo restando il pagamento delle penali.
5. La Stazione appaltante dà luogo, inoltre alla risoluzione del contratto, ai sensi dell’art. 1456 del codice civile nei seguenti casi:
- a) transazioni finanziarie relative a tutte le attività oggetto del presente appalto non effettuate in ottemperanza agli obblighi previsti dalla legge n. 136/2010, in applicazione del successivo art. 65 del presente capitolo;
  - b) cessione di tutto o parte del contratto;
  - c) qualora l’importo complessivo delle penali irrogate per il ritardo nell’ultimazione dei lavori superi il 10% dell’importo contrattuale;
  - d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale oppure alla normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 44, 45 e 46, integranti il contratto, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
  - e) applicazione di una delle misure di sospensione dell’attività irrogate ai sensi dell’articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l’azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell’articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
  - f) subappalto non autorizzato o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
  - g) associazione in partecipazione, fatto salvo quanto previsto dall’art. 105, comma 20, del Codice dei contratti;
  - h) violazione dell’art. 53, comma 16-ter del D.Lgs. 165/2001 (*pantoufle* o *revolving door*);
6. La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere altresì il contratto nei seguenti casi, che costituiscono grave inadempimento dell’Appaltatore, previa diffida ad adempiere entro 15 (quindici) giorni dal ricevimento di comunicazione scritta da inoltrarsi mediante posta elettronica certificata, senza necessità di ulteriori adempimenti:
- a) inadempimento alle disposizioni della DL riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
  - b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell’esecuzione dei lavori;
  - c) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell’Appaltatore senza giustificato motivo;
  - d) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
  - e) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell’opera;
  - f) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l’accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell’Az. U.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui

all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;

g) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive;

h) violazione degli obblighi previsti dal DPR 16.04.2013, n. 62, contenente *"Regolamento recante Codice di comportamento dei dipendenti pubblici, a norma dell'art. 54 del D.lgs. n. 165/2001"*.

**7.** Il contratto è altresì risolto per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo ai sensi dell'articolo 39. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

**8.** La decisione assunta dalla Stazione Appaltante di risoluzione del contratto è comunicata dal RUP all'Appaltatore a mezzo posta elettronica certificata e contestualmente, con ordine di servizio, indica - con preavviso di 20 giorni - la data nella quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori. Alla data comunicata dal RUP si fa luogo, in contraddittorio fra la DL e l'Appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere nonché all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

**9.** Contestualmente alla risoluzione del contratto, l'Azienda procederà ad incamerare la garanzia definitiva posta a garanzia dell'appalto, per l'importo residuo al momento della risoluzione, salvo ed impregiudicato il diritto ad agire per il risarcimento dei maggiori danni subiti.

**10.** Nel caso di risoluzione del contratto, l'Appaltatore è tenuto a sgombrare le aree di lavoro e le loro pertinenze nel termine assegnato dalla Stazione Appaltante. Nel caso di mancato rispetto del termine assegnato, la Stazione Appaltante provvede d'ufficio addebitando all'Appaltatore i relativi oneri e spese.

**11.** Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'Appaltatore e negli altri casi previsti dal comma 1 dell'art. 110 del Codice dei contratti, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

a) affidando i lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori in contratto nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori utilmente eseguiti dall'appaltatore inadempiente, all'impresa che seguiva in graduatoria in fase di aggiudicazione, alle condizioni del contratto originario oggetto di risoluzione, e in caso di indisponibilità di tale impresa, interpellando progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dell'esecuzione o del completamento dei lavori. L'affidamento avviene alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede di offerta. In caso di indisponibilità di tale imprese, ponendo a base di una nuova gara gli stessi lavori;

b) ponendo a carico dell'Appaltatore inadempiente:

1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi, risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;

2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta;

3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

**12.** Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure agli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del decreto legislativo n. 159 del 2011, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa e sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

**13.** Fermo restando quanto previsto dagli articoli 88, comma 4-ter, e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante si riserva il diritto di recedere dal contratto in qualunque tempo, ai sensi dell'articolo 109 del Codice dei contratti pubblici, previo pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

## CAPO 11 – DISPOSIZIONI PER L’ULTIMAZIONE

### **Art. 57. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione**

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell’Appaltatore la DL redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la DL procede all’accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. Ove, alla data di scadenza del termine di ultimazione dei lavori fossero in corso l’esecuzione o il completamento di lavori, ai sensi dell’art. 12, comma 1, terzo periodo del DECRETO 7 marzo 2018 , n. 49, il certificato di ultimazione può prevedere l’assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di tali lavorazioni. Il mancato rispetto di questo termine comporta l’inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l’avvenuto completamente delle lavorazioni sopraindicate.
3. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l’Appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall’articolo 20, comma 4, lettera e).
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l’emissione finale del certificato di ultimazione lavori..

### **Art. 58. Termini per il collaudo o per l’accertamento della regolare esecuzione**

Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di tre mesi dall’ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell’emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l’atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.

Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 238 del Regolamento generale.

Durante l’esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel Contratto.

Ai sensi dell’art. 234, comma 2, del Regolamento generale, la stazione appaltante, preso in esame l’operato e le deduzioni dell’organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all’esame, effettua la revisione contabile degli atti e si determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti, sull’ammissibilità del certificato, sulle domande dell’Appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. In caso di iscrizione di riserve sul certificato di cui al presente articolo per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all’art. 205, comma 5, periodi quarto o quinto, del Codice. Il provvedimento di cui al primo periodo è notificato all’Appaltatore.

Finché all’approvazione del certificato di cui al presente articolo, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo procedimento per l’accertamento della regolare esecuzione e il rilascio di un nuovo certificato ai sensi del presente articolo.

Fatti salvi i casi di diversa successiva determinazione della Stazione appaltante o del verificarsi delle condizioni che rendano necessario o anche solo opportuno il collaudo dei lavori, in tutti i casi nei quali nel presente Capitolato speciale si fa menzione del “collaudo” si deve intendere il “Certificato di regolare esecuzione” di cui all’art. 102, comma 2, secondo periodo, e comma 8, del Codice e all’art. 237 del Regolamento generale. Restano impregiudicati gli obblighi, le condizioni e gli adempimenti relativi al collaudo statico delle strutture ai sensi dell’art. 67 del d.P.R. n. 380 del 2001 e dell’articolo 216, comma 8, del Regolamento generale.

### **Art. 59. Presa in consegna dei lavori ultimati**

La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more della conclusione degli adempimenti di cui all’articolo 58, con apposito verbale immediatamente dopo l’accertamento sommario di cui all’articolo 57 oppure nel diverso termine assegnato dalla DL.

Se la Stazione appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all’Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

L’Appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della DL, in presenza dell’Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l’ultimazione dei lavori, l’Appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dall’articolo 57, comma 3.

## CAPO 12 – NORME FINALI

### **Art. 60. Oneri e obblighi a carico dell’Appaltatore**

1. Oltre agli oneri di cui al Capitolato generale d’appalto, al Regolamento generale e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell’Appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
  - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla DL, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d’arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal Capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l’Appaltatore non deve dare corso all’esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell’art. 1659 del codice civile;
  - b) l’occupazione temporanea, per esigenze connesse alle lavorazioni, di suoli di cui non è proprietario l’Ente;
  - c) l’ispezione, l’individuazione, lo spostamento e/o sostituzione dei sottoservizi esistenti sull’area di sedime del cantiere e dei luoghi di intervento, nonché il loro ripristino a lavorazioni ultimate;
  - d) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell’opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l’inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
  - e) l’assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all’esecuzione delle prestazioni dell’Appaltatore a termini di Contratto;
  - f) l’esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla DL, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l’esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa DL su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
  - g) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal Capitolato;
  - h) il mantenimento, fino all’emissione del certificato di cui all’articolo 57, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
  - i) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della DL, comunque all’interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di Contratto all’Appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall’Appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso Appaltatore;
  - j) la concessione, su richiesta della DL, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l’uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all’esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l’Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l’impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
  - k) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
  - l) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l’esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l’Appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l’uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
  - m) rendiconto fotografico (stato di fatto – lavoro eseguito) delle ogni volta che questo sia richiesto dalla direzione dei lavori o da organi di controllo;
  - n) l’esecuzione di un’opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente Capitolato o sia richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l’esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
  - o) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l’illuminazione notturna del cantiere;

- p) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di DL e assistenza;
- q) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della DL i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- r) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente Capitolato o precisato da parte della DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- s) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della DL; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;
- t) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
- u) la guardiania e la sorveglianza del cantiere, con il personale necessario, a tutti i manufatti ed ai materiali in esso esistenti, nonché a tutte le cose della Stazione Appaltante consegnate all'Appaltatore; ciò anche durante eventuali periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione Appaltante;
- v) l'obbligo della verifica statica di quanto realizzato dall'Appaltatore secondo quanto previsto in progetto qualora i lavori da eseguire interessino o influiscano sul comportamento strutturale di parti o componenti dell'edificio quali coperture, aggetti, cornici, fasce marcapiano, gronde, camini, vani ascensori (da realizzare od esistenti), ecc., compresa una prova di carico sulle strutture di ancoraggio per le apparecchiature pensili;
- w) il rilascio al committente di idonea "Dichiarazione di conformità" relativa agli impianti di cui al D.M. 22/01/2008 n°37, completa degli allegati richiesti e del relativo "Regolamento di Attuazione" realizzati nel rispetto delle norme del suddetto D.M. ed all'art.7 del DPR n. 447 del 6 dicembre 1991, conformemente altresì alle indicazioni che verranno fornite alla Stazione Appaltante. Inoltre l'Impresa dovrà fornire tutte le certificazioni e dichiarazioni previste dalle norme vigenti in materia di sicurezza antincendio inerenti ai materiali impiegati. Tali dichiarazioni e certificazioni dovranno essere consegnate alla Stazione Appaltante al più presto e comunque non più tardi della redazione al verbale di consegna parziale dell'opera;
- x) gli adempimenti e le spese connesse al rilascio del Certificato di Prevenzione degli Incendi, ove previsto, ai sensi del D.M. 16 febbraio 1982 e della legge 7 dicembre 1984, n. 818, e successive modifiche e integrazioni.
- y) consentire l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dalla Direzione Lavori, senza che l'Appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare da esse;
- z) l'obbligo dell'immediato allontanamento dal cantiere di quel personale, senza esclusione alcuna, che sia ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori (espresso tramite ordine di servizio o lettera raccomandata) da questi ritenuto non idoneo alla mansione cui è stato preposto;
- aa) controllare accuratamente gli eventuali i disegni, rilevandone eventuali errori e segnalandoli tempestivamente al Direttore dei Lavori. In virtù di quanto sopra, l'Appaltatore riconosce che nessuna deficienza od errore degli allegati potrà essere addotta a giustificazione di esecuzioni difettose o difformi dal progetto. Se richiesti dalla D.L. i disegni di dettaglio costruttivo necessari per la corretta esecuzione delle opere dovranno essere preparati, sulla base dei disegni generali, a cura e spese dell'Appaltatore. Tali disegni dovranno avere il benestare da parte della D.L., prima dell'esecuzione dei lavori;
- bb) presentare personalmente alla D.L. tutte le notizie relative all'avanzamento dei lavori, in relazione al programma e all'impiego della mano d'opera;
- cc) organizzare il cantiere e gli interventi di manutenzione in maniera tale da non interferire con le attività presenti nell'edificio ed in modo da non pregiudicare la sicurezza di personale ed utenti durante lo svolgimento di tale attività;
- dd) i disegni di contabilità dei lavori regolarmente eseguiti, i quali dovranno essere realizzati prima dell'ultimazione dei lavori o se richiesto prima degli stati di avanzamento. Le scale dei disegni nonché qualsiasi altro elaborato verranno indicati dalla D.L.;
- ee) condurre i lavori attenendosi a tutte le disposizioni che di volta in volta la D.L. impartirà, al fine di consentire lo svolgimento delle attività presenti nel complesso; in particolare potranno essere ordinate, per alcune categorie di lavoro particolarmente influenti sulle attività lavorative degli utenti l'adozione di particolari misure di salvaguardia e di protezione dei percorsi utilizzati dal pubblico e dagli utenti; tali misure e limitazioni dell'attività produttiva non daranno diritto ad alcun compenso né maggiorazione sulle prestazioni da effettuare, in quanto comprese nell'offerta, né potrà essere adottata tale motivazione per un prolungamento dei tempi di esecuzione;

- ff) la presentazione prima dell'inizio dei lavori dell'apposito certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali a favore dell'Impresa o a favore del responsabile tecnico per l'esercizio dell'attività di cui al D.M. 22/01/2008 n°37, l'osservanza della normativa in materia di sicurezza degli impianti e l'assunzione di tutti gli oneri per la presentazione della prescritta progettazione presso gli organi competenti al rilascio di licenze di impianto e di autorizzazione alla costruzione conforme alle disposizioni legislative e regolamenti vigenti, nonché l'esecuzione di tutte le verifiche tecniche previste dalle norme ed il rilascio a lavoro ultimato di una dichiarazione di conformità alle norme CEI e della citato D.M. 37/2008;
- gg) predisporre e curare le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per denunce, permessi, licenze, pratiche di collaudo elevatori, concessioni, autorizzazioni, in relazione alle opere ed alle occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti ed indennità, canoni, cauzioni, ecc.. In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento di eventuali danni;
- hh) demolire, modificare o rifare a sue spese le eventuali opere che la D.L. riconoscerà eseguite senza la necessaria diligenza e con materiali ritenuti non idonei;
- ii) assumere a suo ed esclusivo carico e sotto la sua diretta responsabilità ogni eventuale e possibile danno che in conseguenza della esecuzione dei lavori dovesse occorrere a persone o cose, siano essi operai o persone estranee ai lavori, liberando fin da ora l'Amministrazione Appaltante ed il personale addetto alla Direzione dei lavori di ogni noia, responsabilità o conseguenza civile ed economica;
- jj) assoggettersi, rendendone indenne la Stazione Appaltante, a tutti gli oneri conseguenti alla contemporanea presenza nel cantiere di più Imprese o Ditte costruttrici, sia riferite al medesimo lavoro, sia riferite ad altri appalti in corso. In tale caso l'Appaltatore dovrà coordinare ed adeguare il Piano di Sicurezza Generale e consentire, nell'ambito dei lavori, l'uso delle attrezzi necessarie per la movimentazione dei materiali, anche facenti parte di altre forniture, secondo il Cronoprogramma Generale allegato al progetto. Le attrezzi citate saranno messe a disposizione dei vari appaltatori, secondo un calendario di utilizzo preventivamente concordato in base al Programma generale di progetto, in modo da consentire lo svolgimento di tutte le attività necessarie all'esecuzione dell'appalto. Tutte le operazioni di carico e scarico del materiale e di manovra delle attrezzi dovranno essere eseguite con personale dei vari appaltatori, sotto la loro responsabilità, e secondo le modalità indicate nel piano di sicurezza delle lavorazioni;
- kk) l'effettuazione eventuale di turni di lavoro anche festivi e/o notturni, per il rispetto dei termini contrattuali, potrà essere autorizzata senza che ciò possa costituire motivo di richiesta per maggiori costi nei confronti del Committente;
- ll) provvedere al pagamento dei canoni e diritti di brevetto ed all'adempimento di tutti gli obblighi di legge relativi, nel caso in cui fossero introdotti nei progetti dispositivi e sistemi di costruzione protetti da brevetto e ciò sia nel caso che l'Appaltatore vi ricorra di sua iniziativa (previo consenso della D.L.) sia che tali dispositivi e sistemi siano prescritti dalla D.L. stessa. È fatto divieto all'Appaltatore o ai suoi Subappaltatori, salvo autorizzazione scritta dalla D.L., di pubblicare o di autorizzare terzi a pubblicare notizie, disegni e fotografie delle opere soggette dell'appalto;
- mm) promuovere le attività di prevenzione, in coerenza a principi e misure predeterminati;
- nn) promuovere un programma di informazione e formazione dei lavoratori, individuando i momenti di consultazione dei dipendenti e dei loro rappresentanti;
- oo) mantenere in efficienza i servizi logistici di cantiere (uffici, mensa, spogliatoi, servizi igienici, docce, ecc.) ed i locali eventualmente assegnati dalla Stazione Appaltante;
- pp) assicurare:
  - il mantenimento del cantiere ed i locali eventualmente assegnati dalla Stazione Appaltante in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
  - la più idonea ubicazione delle postazioni di lavoro;
  - le più idonee condizioni di movimentazione dei materiali;
  - il controllo e la manutenzione di ogni impianto che possa determinare situazioni di pericolo per la sicurezza e la salute dei lavoratori;
  - la più idonea sistemazione delle aree di stoccaggio e di deposito;
  - il tempestivo approntamento in cantiere delle attrezzi, degli apprestamenti e delle procedure esecutive previste dai piani di sicurezza ovvero richieste dal Coordinatore in fase di esecuzione dei lavori; rilasciare dichiarazione al Committente di aver sottoposto tutti i lavoratori presenti in cantiere a sorveglianza sanitaria secondo quanto previsto dalla normativa vigente e/o qualora le condizioni di lavoro lo richiedano;
- qq) provvedere alla fedele esecuzione delle attrezzi e degli apprestamenti conformemente dalle norme contenute nel piano per la sicurezza e nei documenti di progettazione della sicurezza;
- rr) richiedere tempestivamente disposizioni per quanto risulti omesso, inesatto o discordante nelle tavole grafiche o nel piano di sicurezza ovvero proporre modifiche ai piani di sicurezza nel caso in cui tali modifiche assicurino un maggiore grado di sicurezza;
- ss) tenere a disposizione dei Coordinatori per la sicurezza, del Committente ovvero del Responsabile del Procedimento e degli Organi di Vigilanza, copia controfirmata della documentazione relativa alla progettazione e al piano di sicurezza;
- tt) fornire alle imprese subappaltanti e ai lavoratori autonomi presenti in cantiere:

- adeguata documentazione, informazione e supporto tecnico-organizzativo;
  - le informazioni relative ai rischi derivanti dalle condizioni ambientali nelle immediate vicinanze del cantiere, dalle condizioni logistiche all'interno del cantiere, dalle lavorazioni da eseguire, dall'interferenza con altre imprese secondo quanto previsto dall'art. 94 del d.l. 81/08;
  - le informazioni relative all'utilizzo di attrezzature, apprestamenti, macchinari e dispositivi di protezione collettiva ed individuale;
- uu) mettere a disposizione di tutti i Responsabili delle imprese subappaltanti e dei lavoratori autonomi il progetto della sicurezza ed piani della sicurezza (PSC, POS);
- vv) informare il Committente ovvero il Responsabile del Procedimento e i Coordinatori per la sicurezza delle proposte di modifica ai piani di sicurezza formulate dalle imprese subappaltanti e dai lavoratori autonomi;
- ww) organizzare il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori in funzione delle caratteristiche morfologiche, tecniche e procedurali del cantiere oggetto del presente appalto;
- xx) affiggere e custodire in cantiere una copia della notifica preliminare;
- yy) fornire al Committente o al Responsabile del procedimento i nominativi di tutte le imprese e i lavoratori autonomi ai quali intende affidarsi per l'esecuzione di particolari lavorazioni, previa verifica della loro idoneità tecnico-professionale.
- zz) ogni e qualsiasi danno o responsabilità che dovesse derivare dal mancato rispetto delle disposizioni sopra richiamate, sarà a carico esclusivamente dell'Appaltatore con esonero totale del Committente. L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità a quanto prescritto dalla normativa vigente in materia, della rispondenza di dette opere e parti di esse alle condizioni contrattuali, dei danni direttamente o indirettamente causati durante lo svolgimento dell'appalto.

Inoltre:

- aaa) è escluso in via assoluta ogni compenso alla Ditta Appaltatrice per danni alle opere eseguite, danni o perdite di materiali od attrezzi, danni alle opere provvisionali, anche se dipendenti da terzi. Resta inteso che la Ditta Appaltatrice è pienamente responsabile di ogni eventuale danno, a persone o cose, dipendente dai lavori oggetto del presente appalto;
- bbb) i luoghi oggetto degli interventi saranno in disponibilità dell'impresa per singole parti, in relazione alle esigenze dell'utenza ed in relazione all'esigenza di garantire la continuità dell'erogazione dei servizi dell'Azienda USL Toscana Centro, senza che ciò costituisca motivo di maggiori oneri o di prolungamento dei tempi di esecuzione. In ogni caso si intendono comprese e compensate nel prezzo tutte le operazioni provvisionali occorrenti per delimitare le aree di cantiere, anche se di breve durata, o finalizzate dette opere alla sicurezza delle zone utilizzate dagli utenti;
- ccc) l'Impresa è totalmente responsabile della qualità dei materiali posti in opera e della perfezione tecnica delle opere da essa eseguite. La D.L. al proposito non può rendersi responsabile anche se per essi è stato rilasciato il preventivo benestare;
- ddd) L'Appaltatore deve fornire il proprio personale di cartellino identificativo ai sensi del Dlgs 81/2008 e s.m.i., nonché tutti i lavoratori autonomi presenti in cantiere. Il personale presente in cantiere ha l'obbligo di indossare detto cartellino per tutta la loro permanenza in cantiere. Il personale deve altresì indossare idoneo abbigliamento e atto all'identificazione dell'appartenenza all'impresa esecutrice;
- eee) La tenuta, custodia ed aggiornamento del giornale dei lavori, delle liste settimanali delle lavorazioni e delle forniture.
- fff) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
- ggg) la dimostrazione dei pesi, a richiesta della DL, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura;
- hhh) gli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
- iii) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
- jjj) l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal d.p.c.m. 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
- kkk) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
- lll) la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
- mmm) l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'Appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
- nnn) l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
2. Ai sensi dell'art. 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve

indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.

3. L'Appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'Appaltatore ai prezzi di Contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile determinata con le modalità di cui all'articolo 24, comma 3.
5. L'Appaltatore è altresì obbligato:
  - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
  - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
  - c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
6. L'Appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla DL su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'Appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della DL, l'Appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa DL.
7. L'Appaltatore deve produrre alla DL un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della DL. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

#### **Art. 61. Conformità agli standard sociali**

1. L'Appaltatore deve sottoscrivere, prima della stipula del Contratto, la «Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi», in conformità all'allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che, allegato al presente Capitolato (vedi Allegato 2) costituisce parte integrante e sostanziale del Contratto d'appalto.
2. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.
3. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'Appaltatore è tenuto a:
  - informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
  - fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
  - accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte della Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
  - intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
  - dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
4. Per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2 la Stazione appaltante può chiedere all'Appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
5. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo 18, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

### **Art. 62. Criteri ambientali minimi**

Le attività oggetto del presente Capitolato si connotano secondo i principi di tutela ambientale (Art.34 del DLgs. 50/2016) secondo quanto indicato dal Decreto del Ministero dell’ambiente della tutela del territorio e del mare “Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (approvato con DM 11 ottobre 2017, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017)” approvato con DM 11 ottobre 2017, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017.

Per quanto detto, l’Appaltatore è obbligato per tutta la durata dell’Appalto a rispettare le specifiche tecniche e le pratiche si seguito descritte in ossequio all’art.34 del DLgs 50/16 sopra richiamato.

L’Appaltatore è chiamato ad attuare nell’ambito delle lavorazioni del presente Appalto l’attività di gestione dei rifiuti che rispetti i criteri descritti nel presente articolo e in conformità al DLgs 152/06. Ogni onere derivante dall’attuazione di tale gestione si intende a carico dell’Appaltatore.

L’Appaltatore deve provvedere che i rifiuti prodotti dalle lavorazioni in generale previste dal presente capitolato siano raccolti al termine di ogni singolo intervento presso gli spazi identificati con la Direzione dei Lavori e che siano smaltiti tempestivamente.

L’Appaltatore deve differenziare il materiale di rifiuto prodotto dalle lavorazioni mediante l’utilizzo di idonei cassonetti/contenitori, deve eseguire la corretta identificazione dei rifiuti, deve gestire in modo autonomo il deposito, stoccaggio ed il corretto allontanamento e smaltimento degli stessi.

Tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviare a recupero e riciclo.

L’Appaltatore ha l’obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori in sede di emissione di ciascuno stato di avanzamento lavori copia dei Formulari di identificazione dei Rifiuti debitamente vidimati dall’impianto di recupero e attestanti l’avvenuto conferimento presso lo stesso.

Nei casi di ristrutturazione edilizia o di interventi di manutenzione straordinaria al di fuori dei casi di cui alla lettera a) comma 2 dell’art.136 della L.R. 65/14, l’Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza, oltre a quanto specificatamente indicato per le varie tipologie di lavorazioni dettagliatamente riportate al successivo Capo 3 Parte II, anche della rispondenza dei materiali e dei componenti ai criteri comuni di cui al par 2 del D.M Ambiente 11 ottobre 2017 “Criteri ambientali minimi per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici singoli o in gruppi”.

Si precisa che criteri ambientali minimi riferiti ai materiali possono non essere applicati solo nel caso in cui gli interventi previsti siano parziali o non associabile ai criteri previsti, cioè che l’intervento non mira alla completa sostituzione di un materiale e relativa posa ma solo al ripristino funzionale di una parte o che la disposizione prevista non sia applicabile. Nel caso in cui gli interventi previsti siano parziali il materiale da utilizzare dovrà essere conforme a quanto già installato.

L’Appaltatore deve rispettare quanto previsto all’art. 2.7.2 “Clausola sociale” del D.M Ambiente 11 ottobre 2017 relativamente all’inquadramento del personale impiegato nelle lavorazioni del presente Capitolato.

### **Art. 63. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione**

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante, ad eccezione di quelli risultanti da rifacimenti o rimedi ad esecuzioni non accettate dalla DL e non utili alla Stazione appaltante.
2. In attuazione dell’articolo 36 del Capitolato generale d’appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell’Appaltatore, intendendosi quest’ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. In attuazione dell’articolo 36 del Capitolato generale d’appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell’Appaltatore, intendendosi quest’ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l’articolo 35 del Capitolato generale d’appalto, fermo restando quanto previsto dall’art. 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
5. E’ fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all’articolo 61.

### **Art. 64. Custodia del cantiere**

E’ a carico e a cura dell’Appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell’opera da parte della Stazione appaltante.

### **Art. 65. Cartello di cantiere**

L’Appaltatore, su eventuale richiesta della DLL, deve predisporre ed esporre in situ numero uno esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell’1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all’art. 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.

#### **Art. 66. Eventuale sopravvenuta inefficacia del Contratto**

Se il Contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'art. 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

Se il Contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'art. 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

#### **Art. 67. Tracciabilità dei pagamenti**

1. Ai sensi dell'art. 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accessi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del Contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli 31, commi 1 e 2, e 3, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 30, comma 3.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
  - a) per pagamenti a favore dell'Appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
  - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
  - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e l'eventuale CUP relativo all'Appalto.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'art. 6 della legge n. 136 del 2010:
  - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del Contratto ai sensi dell'art. 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
  - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 56, comma 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la Stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

#### **Art. 68. Disciplina antimafia**

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, per l'Appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma 2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
2. Prima della stipula del Contratto deve essere acquisita la dichiarazione, sottoscritta e rilasciata dallo stesso Appaltatore, circa l'insussistenza delle situazioni ostative ivi previste ai sensi dell'art. 89 del decreto legislativo n. 159 del 2011.
3. Qualora in luogo della documentazione di cui al comma 2, in forza di specifiche disposizioni dell'ordinamento giuridico, possa essere sufficiente l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura

(Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente, la stessa documentazione è sostituita dall'accertamento della predetta iscrizione.

#### **Art. 69. Doveri comportamentali**

L'Appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare i divieti imposti dall'art. 53, comma 16-ter, del decreto legislativo n. 165 del 2001 e dall'art. 21 del decreto legislativo n. 39 del 2013.

L'Appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare e a far rispettare il codice di comportamento approvato con d.P.R. 16 aprile 2013, n. 62, per quanto di propria competenza, in applicazione dell'art. 2, comma 3 dello stesso d.P.R.

L'Appaltatore, con la partecipazione alla gara, si impegna al rispetto del "Codice di comportamento" della stazione appaltante, approvato con Delibera del Direttore Generale numero 1358 del 16.09.2016 - consultabile nella sezione Amministrazione trasparente del sito istituzionale della Stazione appaltante (al seguente link: <http://www.uslcentro.toscana.it/index.php/amministrazione-trasparente/85-disposizioni-generali/atti-generali/codice-disciplinare-e-codice-di-condotta/585-codice-disciplinare-e-codice-di-condotta>).

#### **Art. 70. Spese contrattuali, imposte, tasse**

1. Ai sensi dell'art. 16-bis del R.D. n. 2440 del 1023 e dell'art. 62 del R.D. n. 827 del 1924, sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa, salvo il caso di cui all'art. 32, comma 8, terzo periodo, del Codice:
  - a) le spese contrattuali;
  - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
  - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
  - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del Contratto;
2. Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'Appaltatore e trova applicazione l'art. 8 del Capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto ivi comprese le commissioni, tariffe o altro onere determinato negli atti di gara per l'uso della piattaforma telematica nella gestione del procedimento di aggiudicazione.
5. Il presente Contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

## PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

### Capitolo 1 ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

#### **Art. 1. Accettazione**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale. Essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, inoltre, possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori, così come indicato all'art.6 del D.M. n.49 del 7/03/2018.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. La Direzione dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al Contratto; in quest'ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza, da parte della Direzione dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal Capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

#### **Art. 2. Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali**

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità sarà redatta come se i materiali avessero le caratteristiche contrattuali.

#### **Art. 3. Impiego di materiali o componenti di minor pregio**

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'appaltatore deve essere applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

#### **Art. 4. Materiali riciclati**

Per l'impiego di materiali riciclati si applicheranno le disposizioni del D.M. 8 maggio 2003, n. 203: Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.

#### **Art. 5. Norme di riferimento**

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali ed in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, ed possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In assenza di nuove ed aggiornate norme, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture provveranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

#### **Art. 6. Provvista dei materiali**

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

#### **Art. 7. Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto**

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli articoli 136 e 137 del Regolamento n. 554/1999.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

#### **Art. 8. Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche**

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico dei lavori in appalto. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvederà al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo redatto alla presenza dell'impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporterà espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori potrà disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal presente capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore.

Per le opere strutturali le verifiche tecniche dovranno essere condotte in applicazione delle norme tecniche emanate con D.M 14 settembre 2005.

#### **Art. 9. Indennità per occupazioni temporanee e danni arrecati**

A richiesta della stazione appaltante l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

## Capitolo 2

### MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE

#### Art. 10. Gesso ed elementi in gesso

##### 10.1 Generalità

Il gesso è ottenuto per frantumazione, cottura e macinazione di roccia sedimentaria, di struttura cristallina, macrocristallina oppure fine, il cui costituente essenziale è il solfato di calcio biidrato ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), dovrà presentarsi perfettamente asciutto, di recente cottura, di fine macinazione, privo di materie eterogenee e non alterato per estinzione spontanea.

##### 10.2 Fornitura e conservazione

Il gesso dovrà essere forniti in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto.

La conservazione dei sacchi di gesso dovrà essere effettuata in locali idonei e con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazioni per umidità.

##### 10.3 Norme di riferimento

Le caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche del gesso in sacchi o in elementi costruttivi dovranno inoltre corrispondere alle prescrizioni della norme:

**UNI EN 520** - Lastre di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova;

**UNI 5371** - Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti. Classificazione, prescrizioni e prove;

**UNI 9154-1** - Edilizia. Partizioni e rivestimenti interni. Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica;

**UNI 10718** - Lastre di gesso rivestito. Definizioni, requisiti, metodi di prova;

**UNI EN 12859** - Blocchi di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova;

**UNI EN 13279-2** - Leganti e intonaci a base di gesso. Parte 2: Metodi di prova;

**UNI EN 14195** - Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova.

#### Art. 11. Calci

Le calci impiegate dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2231, recante norme per l'accettazione delle calci.

#### Art. 12. Laterizi

##### 12.1 Generalità

Si intendono per laterizi materiali artificiali da costruzione, formati di argilla, contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro, di carbonato di calcio, purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, pezzi che, dopo asciugamento, vengono esposti a giusta cottura in apposite fornaci, dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 - Norme per l'accettazione dei materiali laterizi - e alle norme UNI vigenti.

##### 12.2 Requisiti

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione debbono nella massa essere scevri da sassolini, noduli e da altre impurità; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vettosa) grana fine ed uniforme; dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione; asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco; avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

##### 12.3 Controlli di accettazione

Per accettare se i materiali laterizi abbiano i requisiti prescritti, oltre all'esame accurato della superficie e della massa interna ed alle prove di percussione per riconoscere la sonorità del materiale, debbono essere sottoposti a prove fisiche e chimiche.

Le prove fisiche sono quelle di compressione, flessione, urto, gelività, imbibimento e permeabilità.

Le prove chimiche sono quelle necessarie per determinare il contenuto in sali solubili totali ed in solfati alcalini.

In casi speciali può essere prescritta una analisi chimica più o meno completa dei materiali, seguendo i procedimenti analitici più accreditati.

I laterizi da usarsi in opere a contatto con acque contenenti soluzioni saline devono essere analizzati, per accettare il comportamento di essi in presenza di liquidi di cui si teme la aggressività.

Per quanto attiene alle modalità delle prove chimiche e fisiche, si rimanda al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233.

#### 12.4 Elementi in laterizio per solai

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione ed i metodi di prova si farà riferimento alle norme :

**UNI 9730-1** - Elementi di laterizio per solai. Terminologia e classificazione;

**UNI 9730-2** - Elementi di laterizio per solai. Limiti di accettazione;

**UNI 9730-3** - Elementi di laterizio per solai. Metodi di prova.

Dovranno inoltre essere rispettate le norme tecniche di cui al punto 5.1.9, del D.M. 14 settembre 2005.

#### 12.5 Tavelle e tavelloni

Le tavelle sono elementi laterizi con due dimensioni prevalenti e con altezza minore o uguale a 4 cm.

I tavelloni sono invece quei elementi laterizi aventi due dimensioni prevalenti ed altezza superiore ai 4 cm (generalmente 6÷8 cm).

Per l'accettazione dimensionale delle tavelle e dei tavelloni si farà riferimento alle tolleranze previste dal punto 4 della norma **UNI 11128** - Prodotti da costruzione di laterizio. Tavelloni, tavelle e tavelline. Terminologia, requisiti e metodi di prova.

In riferimento alla citata norma l'80% degli elementi sottoposti a prova deve resistere ad un carico variabile da 600 a 1200 N in funzione della lunghezza e dello spessore.

Gli elementi devono rispondere alla modalità di designazione prevista dalla citata norma UNI.

### Art. 13. Manufatti di pietre naturali o ricostruite

#### 13.1 Generalità

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Per le prove da eseguire presso i laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 si rimanda alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2232 (Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione), del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 (Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione), e delle norme UNI vigenti.

I campioni delle pietre naturali da sottoporre alle prove da prelevarsi dalle forniture esistenti in cantiere, debbono presentare caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche conformi a quanto prescritto nei contratti, in relazione al tipo della pietra ed all'impiego che di essa deve farsi nella costruzione.

**Tabella 29.1- Valori indicativi di tenacità**

Roccia	Tenacità
Calcare	1
Gneiss	1,20
Granito	1,50
Arenaria calcarea	1,50
Basalto	2,30
Arenaria silicea	2,60

**Tabella 29.2- Valori indicativi di resistenza a taglio**

Roccia	Carico di rottura (Mpa)
Arenarie	3-9
Calcare	5-11
Marmi	12
Granito	15
Porfido	16
Serpentini	18-34
Gneiss	22-31

#### 13.2 Marmo

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

#### 13.3 Granito

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, felspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

#### **13.4 Travertino**

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

#### **13.5 Pietra**

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma **UNI EN 12670**.

#### **13.6 Requisiti d'accettazione**

I prodotti in pietra naturale o ricostruita devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducono la resistenza o la funzione;

b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;

c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

– massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma **UNI 9724, parte 2<sup>a</sup>**;

– coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma **UNI 9724, parte 2<sup>a</sup>**;

– resistenza a compressione, misurata secondo la norma **UNI 9724, parte 3<sup>a</sup>**;

– resistenza a flessione, misurata secondo la norma **UNI 9724, parte 5<sup>a</sup>**;

– resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolo ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla direzione dei lavori anche in base ai criteri generali del presente capitolo speciale d'appalto.

#### **13.7 Manufatti da lastre**

I manufatti da lastre devono essere ricavati da lastre di spessore non superiore a 8 cm; si hanno i seguenti prodotti:

a) lastre refilate;

b) listelli;

c) modul marmo – modulgranito.

#### **13.8 Manufatti in spessore**

I manufatti in spessore devono essere ricavati da blocchi o lastre di spessore superiore a 8 cm; si hanno i seguenti prodotti:

a) masselli;

b) binderi;

c) cordoni.

#### **13.9 Manufatti a spacco e sfaldo**

Tra i manufatti a spacco si indicano:

a) cubetti di porfido;

b) smollerì;

c) lastre di ardesia;

d) lastre di quarzite;

e) lastre di serpentino;

f) lastre di beola;

c) lastre di arenaria.

### **13.10 Prove d'accettazione**

Per quanto non espressamente indicato, per l'accettazione dei materiali lapidei si rinvia alle prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI 9724-1** - Materiali lapidei. Descrizione petrografica;
- UNI 9724-2** - Materiali lapidei. Determinazione della massa volumica apparente e del coefficiente di imbibizione;
- UNI 9724-3** - Materiali lapidei. Determinazione della resistenza a compressione semplice;
- UNI 9724-4** - Materiali lapidei. Confezionamento sezioni sottili e lucide;
- UNI 9724-5** - Materiali lapidei. Determinazione della resistenza a flessione;
- UNI 9724-6** - Materiali lapidei. Determinazione della microdurezza Knoop;
- UNI 9724-7** - Materiali lapidei. Determinazione della massa volumica reale e della porosità totale e accessibile.

## **Art. 14. Prodotti per pavimentazione e controsoffitti**

### **14.1 Generalità**

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni secondo le norme vigenti:

#### a) norme generali

- R.D. 16 novembre 1939, n. 2234** - Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione;
- UNI 7998** - Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia;
- UNI 7999** - Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti;
- UNI 8437** - Edilizia. Pavimentazioni. Classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio.

#### b) Rivestimenti resilienti per pavimentazioni

- UNI 5574** - Pavimenti vinilici. Metodi di prova;
- UNI EN 661** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della propagazione dell'acqua;
- UNI EN 662** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'incurvamento per esposizione all'umidità;
- UNI EN 663** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della profondità convenzionale del rilievo;
- UNI EN 664** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della perdita di sostanze volatili;
- UNI EN 665** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'essudazione dei plastificanti;
- UNI EN 666** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della gelatinizzazione;
- UNI EN 669** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale delle piastrelle di linoleum dovuta a variazioni dell'umidità atmosferica;
- UNI EN 670** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Identificazione del linoleum e determinazione del contenuto di cemento e della cenere residua;
- UNI EN 672** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica apparente del sughero agglomerato;
- UNI EN 684** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza delle giunzioni;
- UNI EN 685** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Classificazione;
- UNI EN 686** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di schiuma;
- UNI EN 687** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di agglomerati compositi di sughero;
- UNI EN 688** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per agglomerati di sughero linoleum.

#### c) posa in opera

- UNI 10329** - Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.

### **14.2 Caratteristiche dei prodotti in legno per pavimentazione**

I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. s'intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a)* essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto esecutivo;
- b)* sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

- b1) qualità I: piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;
- b2) qualità II:
- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
  - imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
  - piccole fenditure;
  - alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;
- b3) qualità III: esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica). Alburno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;
- c) avere contenuto di umidità tra il 10 ed il 15%;
- d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:
- d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;
  - d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
  - d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
  - d4) le facce a vista ed i fianchi da accettare saranno lisci;
- e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura. Per i metodi di misura valgono quelli previsti all'art. 34.9 del presente capitolo.
- f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

Per i pavimenti in sughero si applicheranno le disposizioni delle seguenti norme **UNI ISO 3813** e **UNI ISO 3810**.

#### **14.3 Classificazione su metodo di formatura ed assorbimento d'acqua delle piastrelle in ceramica**

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le divisioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma **UNI EN 87**.

a) a seconda della classe di appartenenza (secondo **UNI EN 87**) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

**Tabella 30.1. - Assorbimento d'acqua delle piastrelle di ceramica**

Formatura	Assorbimento d'acqua, E in %			
	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo II <sup>a</sup> 3% < E ≤ 6%	Gruppo II <sup>b</sup> 6% < E < 10%	Gruppo III E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra direzione dei lavori e fornitore.

b) per i prodotti definiti «pianelle comuni di argilla», «pianelle pressate ed arrostate di argilla» e «mattonelle greificate» dal RD 16 novembre 1939 n. 334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm per 1 km di percorso.

c) per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (norma **UNI EN 87**) per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori;

d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

#### **14.4 Prodotti in gomma per pavimentazioni**

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;

- b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla **UNI 5137**. Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi della stessa norma **UNI 5137**.
- c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
- piastrelle: lunghezza e larghezza  $\pm 0,3\%$ , spessore  $\pm 0,2$  mm;
  - rotoli: lunghezza  $\pm 1\%$ , larghezza  $\pm 0,3\%$ , spessore  $\pm 0,2$  mm;
  - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
  - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.
- d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
- e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm<sup>3</sup>;
- f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984, allegato A3.1;
- h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotta dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla **UNI 5137**. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla **UNI 5137**. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
- l)*
- m) il controllo delle caratteristiche di cui ai comma da a) ad i) e \_\_\_\_\_ si intende effettuato secondo i criteri indicati dalla norma **UNI 8272**;
- n) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa;
- Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad i).

#### 14.5 Prescrizioni dei prodotti in vinile

I prodotti di vinile, omogenei e non, ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme.

**UNI 5574** - Pavimenti vinilici. Metodi di prova;

**UNI EN 649** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti omogenei ed eterogenei per pavimentazioni a base di policloruro di vinile. Specifica;

**UNI EN 650** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile su supporto di iuta o di feltro di poliestere oppure su supporto di feltro di poliestere con policloruro di vinile. Specifica;

**UNI EN 651** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con strato di schiuma. Specifica;

**UNI EN 652** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con supporto a base di sughero . Specifica;

**UNI EN 653** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile espanso (cushioned). Specifica;

**UNI EN 654** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle semiflessibili di policloruro di vinile. Specifica;

**UNI EN 655** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle di agglomerato di sughero con strato di usura a base di policloruro di vinile. Specifica;

**UNI EN 718** - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa areica di un'armatura o di un supporto dei rivestimenti di polivinile di cloruro per pavimentazioni.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

La certificazione rilasciata dal produttore dovrà attestare la rispondenza delle caratteristiche i alle norme precedute.

#### 14.6 Prodotti di resina

I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno realizzati:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatalati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni progettuali.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nella norma **UNI 8298** (varie parti).

#### Tabella 30.2. Caratteristiche significative dei prodotti di resina

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	i1	i2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

+ significativa; - non significativa

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo rilasciato dal produttore indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

#### 14.7 *Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni*

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni progettuali e di quelle del presente capitolo speciale d'appalto.

#### 14.8 **Mattonelle di cemento**

Le mattonelle di cemento potranno essere:

- con o senza colorazione e superficie levigata;
- con o senza colorazione con superficie striata o con impronta;
- a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I suddetti prodotti devono rispondere alle prescrizioni del R.D. 2234 del 16 novembre 1939, per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni progettuali.

Le mattonelle di cemento sono particolarmente adatte per pavimentazione di interni, di balconi, e di terrazze. Devono essere formate di due strati: quello inferiore costituito di conglomerato cementizio, quello superiore, con spessore minimo di 0,5 cm, costituito da malta ad alta percentuale di cemento. L'eventuale aggiunta di materie coloranti puo' anche essere limitata alla parte superficiale di logoramento (spessore minimo = 0,2 cm).

Il peso delle mattonelle occorrenti per l'esecuzione di un metro quadrato di pavimentazione è di circa 36 kg.

##### 14.8.1 **Norme di riferimento**

Le mattonelle di cemento dovranno rispondere alle seguenti norme:

- UNI 2623** - Mattonella quadrata di conglomerato cementizio;
- UNI 2624** - Mattonella rettangolare di conglomerato cementizio;
- UNI 2625** - Mattonella esagonale di conglomerato cementizio;
- UNI 2626** - Marmette quadrate di conglomerato cementizio;
- UNI 2627** - Marmette rettangolari di conglomerato cementizio;
- UNI 2628** - Pietrini quadrati di conglomerato cementizio;
- UNI 2629** - Pietrini rettangolari di conglomerato cementizio.

#### 14.9 **Masselli di calcestruzzo**

I masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto in mancanza e/o completamento devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza  $\pm 15\%$  per il singolo massello e  $\pm 10\%$  sulle medie;
- c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza  $\pm 5\%$  per 1 singolo elemento e  $\pm 3\%$  per le medie;

f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media;

g) \_\_\_\_\_

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

#### 14.9.1 Norme di riferimento

I masselli in calcestruzzo dovranno rispondere alle seguenti norme:

**UNI 9065-1** - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Terminologia e classificazione;

**UNI 9065-2** - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Metodo di prova e di calcolo;

**UNI 9065-3** - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Limiti di accettazione.

#### 14.10 Prodotti in pietre naturali

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma **UNI 9379**.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm.

Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

#### 14.11 Mattonelle di asfalto

Le mattonelle di asfalto dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di:

- resistenza all'urto 4 N/m<sup>2</sup>;
- resistenza alla flessione: 3 N/mm<sup>2</sup>;
- coefficiente di usura al tribometro: 15 m/m massimo per 1 km di percorso.

Dovranno inoltre rispondere alle seguenti prescrizioni sui bitumi:

\_\_\_\_\_ ;  
\_\_\_\_\_ ;  
\_\_\_\_\_ .

In caso di contestazione si farà riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su apposite pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa.

Il foglio informativo rilasciato dal produttore indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

#### 14.12 Prove di accettazione dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle

Le prove da eseguire per accertare la qualità dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle sono quelle di resistenza alla rottura, per urto, alla rottura per flessione, alla usura per attrito radente, all'usura per getto di sabbia; la prova di gelività e, per le mattonelle d'asfalto o di altra materia cementata a caldo., anche quella d'impronta.

Le prove d'urto, flessione e impronta, vengono eseguite su quattro provini, ritenendo valore definitivo la media dei tre risultati più omogenei tra i quattro.

La prova di usura deve essere eseguita su due provini i cui risultati vengono mediati.

La prova di gelività deve essere effettuata su tre provini e ciascuno di essi deve resistere al gelo perché il materiale sia considerato non gelivo.

Le prove debbono essere eseguite presso i Laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

#### **14.13 I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).**

Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:

– rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivellato, velluto plurilivello, ecc.);

##### **– rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).**

L'appaltatore, qualora richiesto dal direttore dei lavori, per i prodotti dovrà fornire indicazioni circa:

– massa areica totale e dello strato di utilizzazione;

– spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;

– perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;

– perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione all'ambiente di destinazione potranno essere o richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:

– tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;

– numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;

– forza di strappo dei fiocchetti;

– comportamento al fuoco;

I valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dal direttore dei lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti).

I prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa in opera.

#### **14.13.1 Norme di riferimento**

In caso di contestazioni circa la qualità del materiale fornito dall'appaltatore si farà riferimento alle seguenti norme:

**UNI 8013-1** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Terminologia e classificazione;

**UNI 8014-1** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Prelievo, numero e dimensioni delle provette;

**UNI 8014-2** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa areica totale;

**UNI 8014-3** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa areica dell'intero strato d'utilizzazione;

**UNI 8014-4** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa areica della parte utile dello strato di utilizzazione;

**UNI 8014-5** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione dello spessore totale;

**UNI 8014-6** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione dello spessore della parte utile dello strato d'utilizzazione;

**UNI 8014-7** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di breve durata di carico statico moderato;

**UNI 8014-8** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di lunga durata di carico statico elevato;

**UNI 8014-9** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico;

**UNI 8014-10** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa volumica del pelo utile;

**UNI 8014-12** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;

**UNI 8014-13** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione del numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;

**UNI 8014-14** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della forza di strappo dei fiocchetti;

**UNI 8014-15** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della resistenza allo sporcamento;

**UNI 8014-16** - Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della resistenza elettrica orizzontale (superficiale) e verticale (trasversale).

#### **14.14 Pavimentazioni sportive sintetiche**

Le pavimentazioni sintetiche sportive potranno essere costituite da:

- pavimentazione impermeabile realizzata in situ idonea sia per l'interno che per l'esterno, formata da resine sintetiche, acriliche, altamente elastiche, colorate con additivi a base di ossidi metallici, miscelate in loco con aggregati minerali di granulometria fine e controllata (quarzo sferoidale). L'impasto deve essere applicato con racle a strati incrociati. In tal caso il sottofondi idoneo può essere costituito da tappetino bituminoso fillerizzato. Per l'esterno è necessario prevedere una pendenza lungo gli assi del campo dello 0,8-1%, per evitare il ristagno d'acqua;
- pavimentazione in resina poliuretanica autolivellante a due componenti, su supporto in teli prefabbricati in gomma. La finitura deve essere liscia e antisdrucciolo. La resistenza al fuoco: classe 1; spessore totale: da mm. 6 a 20 mm. Il sottofondo idoneo deve essere costituito da massetti in calcestruzzo lasciato con umidità residua inferiore al 3%;
- pavimentazione poliuretanica bicomponente elastica a spessore per la realizzazione di campi da tennis, bocce ed aree ricreative.

#### **14.14.1 Norme di riferimento**

Per l'accettazione delle pavimentazioni sportive sintetiche si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI 9547** - Pavimentazioni sportive sintetiche per impianti di atletica leggera all'aperto. Progettazione, costruzione, caratteristiche, prove e manutenzione;
- UNI 9549** - Pavimentazioni sportive sintetiche. Determinazione della resistenza alle scarpe chiodate per atletica;
- UNI 9550** - Pavimentazioni sportive per atletica leggera. Determinazione della resistenza all'abrasione;
- UNI 9551** - Pavimentazioni sportive. Determinazione della resistenza allo scivolamento di una superficie per mezzo di un pendolo ad attrito;
- UNI 9552** - Pavimentazioni sportive. Determinazione della velocità di infiltrazione.

#### **14.15 Rivestimenti resinosi**

Per l'accettazione dei rivestimenti resinosi si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme

- UNI 8636** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Significatività delle caratteristiche;
- UNI 8297** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Terminologia;
- UNI 8298-1** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Determinazione dell'adesione del rivestimento al supporto
- UNI 8298-2** - Rivestimenti resinosi per pavimentazione. Determinazione della resistenza al punzonamento dinamico;
- UNI 8298-3** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza al punzonamento statico;
- UNI 8298-4** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza agli agenti chimici;
- UNI 8298-5** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione del comportamento all'acqua;
- UNI 8298-6** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'invecchiamento termico in aria;
- UNI 8298-7** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla bruciatura da sigaretta;
- UNI 8298-8** - Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla pressione idrostatica inversa;
- UNI 8298-9** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'abrasione;
- UNI 8298-10** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza elettrica;
- UNI 8298-11** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Preparazione dei provini per la determinazione della reazione al fuoco e della non combustibilità;
- UNI 8298-12** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione dello spessore;
- UNI 8298-13** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza meccanica dei ripristini;
- UNI 8298-14** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della lavabilità e della resistenza al lavaggio;
- UNI 8298-15** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Preparazione dei provini per la determinazione della massa volumica apparente;
- UNI 8298-16** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza allo scivolamento;
- UNI 8636** - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Significatività delle caratteristiche.
- UNI EN 1177** - Rivestimenti di superfici di aree da gioco ad assorbimento di impatto. Requisiti di sicurezza e metodi di prova;
- UNI EN 1269** - Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Valutazione delle impregnazioni nei rivestimenti agugliati mediante una prova di sporcatura;
- UNI EN 1307** - Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Classificazione dei tappeti a pelo.

#### **14.16 Requisiti prestazionali della pavimentazione antisdrucciolevole**

Per pavimentazione antisdrucciolevole si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori previsti dal D.M. n. 236/1989:

0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;

0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito predetto non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova.

Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) debbono essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera.

Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione ed i sovraccarichi previsti nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa. Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli, essere piani con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm. I grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro. I grigliati ad elementi paralleli devono comunque essere posti con gli elementi ortogonali alla direzione di marcia.

## 14.17 Pavimenti sopraelevati

### 14.17.1 Generalità

Il sistema di pavimenti sopraelevati è composto da una struttura metallica portante che assolve il compito di sostenere i pannelli del pavimento rialzato, che possono essere in:

- conglomerato di legno e resine a bassa emissione di formaldeide;
- materiale inerte ( solfato di calcio ) rinforzato con fibre di cellulosa ad alta resistenza meccanica;
- materiale composito formato dall'accoppiamento di un pannello in truciolare con un pannello di inerte.

### 14.17.2 Strutture di sostegno

Le strutture di sopraelevazione, adatte a sostenere ogni tipo di pannello modulare, si diversificano per rispondere a varie esigenze progettuali quali ad esempio: il carico da supportare, l'altezza della sopraelevazione, la tenuta d'aria per il condizionamento, la continuità elettrica, la resistenza al fuoco ecc..

Le strutture portanti possono essere:

1) strutture portanti senza travette

Colonnine in acciaio per pavimenti particolarmente bassi consigliate per sopraelevazioni da .... a . . . mm. da fissare al pavimento con apposito mastice.

2) strutture portanti con travette

Struttura con colonnine in acciaio e travette aggredibili ad incastro. Adatta a medie altezze di sopraelevazione e particolarmente indicata per sistemi di condizionamento dal basso.

3) struttura in acciaio con travette da fissare con bullone

Struttura in acciaio con travette da fissare con bullone. Adatta ad altezze comprese tra i .... ed i .... mm. La continuità elettrica deve essere conforme alle norme vigenti in materia.

4) struttura pesante con travi tubolari passanti e travi tubolari di collegamento

Struttura pesante con travi tubolari passanti e travi tubolari di collegamento, fissate alle colonnine con viti di pressione. Tale soluzione, consigliata in presenza di carichi gravosi, alte sopraelevazioni, garantisce la continuità elettrica in ogni punto di traliccio portante.

La struttura portante del pavimento sopraelevato deve essere in grado di contrarsi e dilatarsi per effetto delle escursioni termiche senza causare danni al pavimento.

### 14.17.3 Pannelli di supporto

I pannelli di supporto dei pavimenti sopraelevati possono essere realizzati in:

- pannello ligneo costituito da un conglomerato di legno ad alta densità e resine leganti;
- pannello in materiale inerte in solfato di calcio costituito da gesso e fibre;
- pannello composito costituito da uno strato superiore in conglomerato di legno di 28 mm ed uno strato inferiore in solfato di calcio di 10 mm.

Il rivestimento superiore dei pannelli può essere in laminato, in linoleum, in vinile, in ceramica, in moquette, in parquet, in marmo, in gomma o in granito. Il retro dei pannelli può prevedere anche una lamina in alluminio, una lastra di acciaio zincato, un laminato o una vaschetta in acciaio.

### 14.17.4 Norme di riferimento

Per l'accettazione dei pavimenti sopraelevati modulari ed i relativi componenti ed accessori si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI 10465** - Pavimenti sopraelevati modulari. Termini e definizioni;

**UNI 10466** - Pavimenti sopraelevati modulari. Requisiti;

**UNI 10467-1** - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Generalità;

**UNI 10467-2** - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Misurazione delle caratteristiche geometrico-dimensionali del pannello;

**UNI 10467-3** - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Prove di carico sul modulo di pavimento;

**UNI 10467-4** - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova . Prove di carico sui componenti;

**UNI 10467-5** - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Misurazione della resistenza elettrica sul modulo di pavimento.

### 14.18 Controsoffitti

#### 14.18.1 Generalità

I controsoffitti sono strutture di finitura costituiti da elementi modulari leggeri prefabbricati sospesi a strutture puntiformi e discontinue. Gli elementi di sostegno possono essere fissati direttamente al solaio o ad esso appesi.

Lo strato di tamponamento può essere realizzato con i seguenti elementi

- doghe metalliche a giacitura orizzontale;
- lamelle a giacitura verticale;
- grigliati a giacitura verticale e orditura ortogonale;
- cassettoni costituiti da elementi a centina,

nei materiali e colori previsti dalle indicazioni progettuali esecutive riguardo alle caratteristiche meccaniche, chimiche, e fisiche.

Gli elementi dei controsoffitti non accettati dal direttore dei lavori per il manifestarsi di difetti di produzione o di posa in opera dovranno essere dismessi e rifatti a spese dell'appaltatore.

La posa in opera comprende anche l'eventuale onere di tagli, forature e formazione di sagome.

Il direttore dei lavori dovrà controllare la facile amovibilità degli elementi modulari dalla struttura di distribuzione per le eventuali opere di manutenzione.

#### 14.18.2 Elementi di sospensione e profili portanti

Gli organi di sospensione dei controsoffitti per solai in c.a laterizio possono essere realizzati con vari sistemi:

- 1) fili metallici zincati;
- 2) tiranti di ferro piatto con fori ovalizzati per la regolazione dell'altezza mediante viti;
- 3) tiranti in ferro tondo o piatto.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati alle solette in c.a. possono essere realizzati con:

- 1) elementi in plastica incastri nella soletta;
- 2) guide d'ancoraggio;
- 3) viti con tasselli o viti ad espansione.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati ai solai in lamiera d'acciaio possono essere realizzati con:

- 1) lamiere piane con occhielli punzonati
- 2) tasselli ribaltabili
- 3) tasselli trapezoidali collocati entro le nervature sagomate della lamiera.

I profili portanti i pannelli dei controsoffitti dovranno avere le caratteristiche tecniche indicate in progetto, in mancanza si seguiranno le indicazioni del direttore dei lavori.

Gli eventuali elementi in legno per la struttura di sostegno del controsoffitto debbono essere opportunamente trattati ai fini della prevenzione del loro deterioramento ed imbarcamento.

#### 14.18.3 Controsoffitti in pannelli di gesso

I controsoffitti in pannelli di gesso debbono essere costituiti da lastre prefabbricate piane o curve, confezionate con impasto di gesso ed aggiunta di fibre vegetali di tipo manila o fibre minerali; eventualmente anche con l'uso di perline di polistirolo per aumentarne la leggerezza.

Le caratteristiche dovranno rispondere alle prescrizioni progettuali. Tali tipi di controsoffitti possono essere fissati mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio secondo le prescrizioni progettuali, tramite pendini a molla o staffe.

Il controsoffitto in pannelli di gesso di tipo tradizionale potrà essere sospeso mediante pendini costituiti da filo metallico zincato ancorato al soffitto esistente mediante tasselli od altro. Durante la collocazione le lastre debbono giungere con gesso e fibra vegetale. Infine dovranno essere stuccate le giunture a vista ed i punti di sospensione delle lastre.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli e tra pannelli e pareti del locale. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce e prive di asperità.

#### 14.18.4 Controsoffitti in lastre di cartongesso

I controsoffitti in cartongesso possono essere costituiti da lastre prefabbricate piane, confezionate con impasto di gesso stabilizzato miscelato e additivato, rivestito su entrambi i lati da speciali fogli di cartone. Le caratteristiche devono rispondere alle prescrizioni progettuali.

Tali tipi di controsoffitti debbono essere fissati, mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio, secondo le prescrizioni progettuali, o tramite pendini a molla o staffe.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli e tra pannelli e pareti della stanza. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce.

#### **14.18.5 Controsoffitti in perline di legno**

I controsoffitti in perline di legno con lati sagomati ad incastro a maschio e femmina o a battuta possono essere montati con chiodi nascosti nell'incastro o con ganci su correnti in legno.

Particolare attenzione deve essere posta alla ventilazione dell'intercapedine che si viene a formare al fine di evitare ristagni di umidità.

#### **14.18.6 Controsoffitti in pannelli di fibre minerali**

I controsoffitti in pannelli di fibre minerali possono essere collocati su un doppio ordito di profili metallici a T rovesciata, sospesi mediante pendini o staffe. I profilati metallici potranno essere a vista, seminascosti o nascosti, secondo le prescrizioni progettuali o le direttive del direttore dei lavori.

### **Art. 15. Prodotti per rivestimenti interni ed esterni**

#### **15.1 Caratteristiche**

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. Prima dell'esecuzione degli intonaci dovranno essere rimosse le parti di muratura di supporto poco aderenti.

Gli intonaci finiti devono avere lo spessore maggiore o uguale a quello indicato nel progetto esecutivo o voce dell'elenco prezzi, compreso l'onere per la formazione degli spigoli, angoli, suggellature all'incrocio con i pavimenti ed i rivestimenti e quanto altro richiesto dalla direzione dei lavori per definire le opere. L'intonaco non dovrà presentare scarsa aderenza al supporto, peli, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, ecc., in tal caso, a discrezione del direttore dei lavori, dovranno essere demoliti e rifatti a spese dall'appaltatore.

I prodotti per rivestimenti si distinguono secondo:

1) *stato fisico*:

- rigidi (rivestimenti in ceramica - pietra - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).

2) *collocazione*:

- per esterno;
- per interno.

3) *collocazione nel sistema di rivestimento*:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa.

#### **15.2 Prodotti rigidi**

##### **15.2.1 Piastrelle di ceramica**

Con riferimento al D.M. 26 giugno 1997, recante Istituzione dei marchi «ceramica artistica e tradizionale» e «ceramica di qualità», la ceramica artistica e tradizionale deve recare il marchio previsto.

Per le piastrelle di ceramica, per qualunque altra indicazione o contestazione si rimanda alle prescrizioni delle norme UNI vigenti.

##### **15.2.2 Lastre di pietra naturale**

Per le lastre di pietra naturale valgono le indicazioni del progetto esecutivo circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione di indicazioni progettuali valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'art. 28. Devono essere comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione dagli agenti atmosferici ed altro.

##### **15.2.3 Elementi di metallo o materia plastica**

Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto esecutivo.

Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai mutamenti di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei sistemi di fissaggio al supporto.

#### **15.2.4 Lastre di cartongesso**

Il cartongesso è un materiale costituito da uno strato di gesso racchiuso fra due fogli di cartone speciale resistente ed aderente.

In cartongesso si possono eseguire controsoffitti piani o sagomati, pareti divisorie che permettono l'alloggiamento di impianti tecnici e l'inserimento di materiali termo-acustici. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e anche REI 60' / 90' / 120' di resistenza al fuoco.

Il prodotto in lastre deve essere fissato con viti autofilettanti ad una struttura metallica in lamiera di acciaio zincato mentre nel caso di contropareti, deve essere fissato direttamente sulla parete esistente con colla e tasselli, le giunzioni devono essere sigillate e rasate con appositi materiali.

Per i requisiti d'accettazione si rinvia all'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

#### **15.2.5 Lastre di fibrocemento ecologico**

Il fibrocemento ecologico è composto da cemento e fibre organiche stabilizzate. I prodotti in fibrocemento vengono ottenuti da una mescola i cui componenti sono: cemento, acqua, silice, cellulosa, fibre sintetiche. Si riportano le seguenti percentuali indicative di composizione:

- 40% legante (cemento Portland);
- 30% aria (pori);
- 12% acqua;
- 11% additivi (polvere calcarea, fibrocemento in polvere);
- 5% fibre di processo (cellulosa);
- % fibre di rinforzo (sintetiche organiche, alcool polivinilico, poliacrilonitrile).

Nell'impasto deve essere impiegato cemento Portland a granulometria fine, che abbia come caratteristiche indurimento rapido e presa lenta. Le varie fibre devono essere preparate e trattate con lo scopo di renderle il più possibile stabili.

Il prodotto deve essere indeformabile, flessibile, robusto ed incombustibile, resistere a severe condizioni climatiche, agli urti e ad elevati sovraccarichi.

Per la posa in opera di lastre di fibrocemento ecologico ondulate si rimanda alle prescrizioni sui prodotti per coperture discontinue. Le lastre per coperture che possono essere di diverso tipo:

- lastre piane;
- lastre ondulate rette;
- lastre ondulate curve;
- lastre a greca.

Le lastre in fibrocemento ecologico per essere accettate devono possedere le seguenti caratteristiche:

- incombustibilità;
- elevata resistenza meccanica;
- imdeformabilità;
- elasticità e grande lavorabilità;
- fonoassorbenza;
- inputrescibilità e inattaccabilità da parte di funghi e parassiti;
- impermeabilità all'acqua;
- permeabilità al vapore;
- elevata resistenza ai cicli gelo/disgelo;
- leggerezza;
- assenza di manutenzione.

#### **15.2.6 Lastre di calcestruzzo**

Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

### **15.3 Prodotti flessibili**

#### **15.3.1 Carte da parati**

Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali dell'1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e quando richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

### **15.3.2 Rivestimenti tessili**

I rivestimenti tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel punto 30.3.1 precedente, avere adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, per la posa a tensione.

### **15.3.3 Rivestimento ignifugo**

I rivestimenti con tessuti in fibra di vetro dovranno essere applicati su qualsiasi supporto e per risolvere problemi relativi ad intonaci irregolari, ruvidi o cavillati. Tali prodotti dovranno possedere una notevole resistenza meccanica agli urti e all'abrasione. Dovranno possedere caratteristiche ignifughe ed essere omologate in classe 1 di reazione al fuoco ai sensi del D.M. del 26 giugno 1984.

I tessuti vengono incollati sulla superficie trattata con speciali adesivi (escluso classe "0") e, una volta asciutti, potranno essere tinteggiati con idonei prodotti.

### **15.3.4 Norme di riferimento**

Per qualunque altra indicazione o contestazione si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI EN 233** - Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche delle carte da parati finite, dei fogli di vinile e dei fogli di plastica;

**UNI EN 234** - Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per i rivestimenti murali da decorare successivamente;

**UNI EN 235** - Rivestimenti murali in rotoli. Vocabolario e simboli;

**UNI EN 259** - Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali per uso intenso;

**UNI EN 266** - Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali tessili;

**UNI EN 12149** - Rivestimenti murali in rotoli. Determinazione della migrazione dei metalli pesanti e di altre sostanze, del cloruro di vinile monomero e del rilascio di formaldeide.

## **15.4 Prodotti fluidi o in pasta**

### **15.4.1 Intonaci**

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed egualgiamento delle superfici;
- proprietà ignifughe;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto.

Per i prodotti forniti premisselati è richiesta la rispondenza a norme UNI; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Norme di riferimento:

**UNI 9727** - Prodotti per la pulizia (chimica) di rivestimenti (lapidei e intonaci). Criteri per l'informazione tecnica;

**UNI 9728** - Prodotti protettivi per rivestimento costituiti da lapidei ed intonaci. Criteri per l'informazione tecnica.

#### **15.4.1.1 Armatura degli intonaci interni**

Gli intonaci interni ed esterni per prevenire la formazione di crepe e fessurazioni causate da assestamenti dei supporti sottostanti (mattoni, blocchi alleggeriti o prefabbricati, etc.) e da agenti esterni dovranno essere armati con rete in fibra di vetro.

La larghezza della maglia dovrà essere proporzionale alla granulometria degli intonaci: le maglie più larghe ben si adattano a intonaci più grezzi, quelle più strette agli intonaci fini.

L'applicazione della rete si eseguirà su un primo strato di intonaco ancora fresco, sovrapponendo i teli per circa 10 cm. Si procederà quindi all'applicazione di un secondo strato di materiale, avendo cura di annegare completamente la rete.

### **15.4.2 Prodotti vernicianti**

I prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;

– rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti verniciani devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO<sub>2</sub>;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco;
- avere funzione passivante del ferro ;
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli progettuali od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

#### **Art. 16. Sigillanti, adesivi e geotessili**

##### **16.1 Sigillanti**

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto è conforme alle prescrizioni progettuali od alle norme:

- **UNI 9610** - Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Requisiti e prove;
- **UNI 9611** - Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Confezionamento, ai fini dell'accettazione il direttore potrà fare riferimento ai valori dichiarati dal produttore.

##### **16.2 Adesivi**

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, feroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

##### **16.2.1 Adesivi per piastrelle**

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente e aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto fino ad ottenere un impasto omogeneo (assenza di grumi); l'impasto, prima dell'impiego, deve essere lasciato per qualche minuto.

Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, olii, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.

Dovrà essere evitata l'applicazione su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo, proteggere dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5° C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

Il prodotto dovrà rispettare i seguenti parametri meccanici:

Parametro	Valore
Resistenza a compressione (N/mmq)	7,5
Resistenza a flessione (N/mmq)	2
Resistenza allo strappo (adesione) (N/mmq)	0,8

#### 16.2.1.1 Norme di riferimento

Gli adesivi per piastrelle dovranno rispondere ai requisiti previsti dalle seguenti norme:

**UNI EN 1323** - Adesivi per piastrelle. Lastra di calcestruzzo per le prove;

**UNI EN 1324** - Adesivi per piastrelle. Determinazione dell'adesione mediante sollecitazione al taglio di adesivi in dispersione;

**UNI EN 1308** - Adesivi per piastrelle. Determinazione dello scorrimento;

**UNI EN 1346** - Adesivi per piastrelle. Determinazione del tempo aperto;

**UNI EN 1347** - Adesivi per piastrelle. Determinazione del potere bagnante;

**UNI EN 1348** - Adesivi per piastrelle - Determinazione dell'aderenza mediante trazione su adesivi cementizi.

#### 16.2.2 Adesivi per rivestimenti ceramici

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente e aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto fino ad ottenere un impasto omogeneo (assenza di grumi); l'impasto, prima dell'impiego, deve essere lasciato per qualche minuto.

Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, olii, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.

Dovrà essere evitata l'applicazione su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo, proteggere dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5° C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

#### 16.2.2.1 Norme di riferimento

Gli adesivi per rivestimenti ceramici dovranno rispondere ai requisiti previsti dalle seguenti norme:

**UNI 10110** - Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del potere di ritenzione d'acqua della pasta;

**UNI 10111** - Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione della granulometria della polvere;

**UNI 10112** - Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del pH;

**UNI 10113** - Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del residuo secco.

#### 16.2.3 Metodi di prova

I metodi di prova sui requisiti dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

**UNI EN 828** – Adesivi. Bagnabilità. Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica della superficie solida;

**UNI EN 1066** – Adesivi. Campionamento;

**UNI EN 924** - Adesivi. Adesivi con e senza solvente. Determinazione del punto di infiammabilità;

**UNI EN 1067** - Adesivi - Esame e preparazione di campioni per le prove;

**UNI EN 1465** - Adesivi. Determinazione della resistenza al taglio per trazione di assemblaggi a due substrati rigidi incollati;

**UNI EN 1841** – Adesivi. Metodi di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazione e pareti. Determinazione delle variazioni dimensionali di un rivestimento per pavimentazione in linoleum a contatto con un adesivo;

**UNI 9056** - Adesivi. Determinazione della viscosità apparente con viscosimetro a rotazione;

**UNI 9059** - Adesivi. Determinazione del tempo di gelificazione di resine ureiche;

**UNI 9445** - Adesivi. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo sfera e anello degli adesivi termofusibili;

**UNI 9446** - Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici;

**UNI 9447** - Adesivi. Determinazione dell'appiccicosità col metodo della sfera rotolante (rolling ball tack);

**UNI 9591** - Adesivi. Determinazione della resistenza al distacco (peeling) a caldo di un adesivo per incollaggio di policloruro di vinile (PVC) su legno;

**UNI 9594** - Adesivi. Determinazione del tempo aperto massimo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione;

**UNI 9595** - Adesivi. Determinazione della rapidità di presa a freddo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione;

**UNI 9752** - Adesivi. Determinazione del potere bagnante di un adesivo mediante la misura dell' angolo di contatto;

**UNI 10765** - Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo. Definizioni, requisiti e criteri di conformità;

**UNI EN 26922** - Adesivi. Determinazione della resistenza alla trazione dei giunti di testa;

**UNI EN 28510-1** - Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 90°;

**UNI EN 28510-2** - Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 180°;

**UNI EN 29142** - Adesivi. Guida alla scelta di condizioni normalizzate di laboratorio per le prove di invecchiamento su giunti adesivi;

**UNI EN 29653** - Adesivi. Metodo per la determinazione del potere adesivo mediante prova di resistenza al taglio; **in luogo delle certificazioni di prova l'appaltatore potrà fornire la certificazione rilasciata dal produttore previa accettazione della direzione dei lavori.**

### 16.3 Geotessili

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture. La natura del polimero costituente è \_\_\_\_\_ (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo. Sono caratterizzati da:
  - da filamento continuo (o da fiocco);
  - il trattamento legante è meccanico (o chimico o termico);
  - il peso unitario è di \_\_\_\_\_.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette s'intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI di cui al successivo punto e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

#### 16.3.1 Geotessili. Norme di riferimento

Quando non è specificato nel progetto esecutivo, i geotessili devono essere rispondenti alle seguenti caratteristiche:

**UNI EN 918** - Geotessili e prodotti affini - Prova di punzonamento dinamico (metodo della caduta del cono);

**UNI EN ISO 9863-2** - Geotessili e prodotti affini. Determinazione dello spessore a pressioni stabilite. Procedura per la determinazione dello spessore dei singoli strati di prodotti multistrato;

**UNI EN ISO 10319** - Geotessili . Prova di trazione a banda larga;

**UNI EN ISO 10321** - Geotessili. Prova di trazione a banda larga per giunzioni e cuciture;

**UNI ENV 12447** - Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'idrolisi;

**UNI ENV 12224** - Geotessili e prodotti affini. Determinazione della resistenza agli agenti atmosferici;

**UNI ENV 12225** - Geotessili e prodotti affini. Metodo per la determinazione della resistenza microbiologica mediante prova di interramento;

**UNI ENV 12226** - Geotessili e prodotti affini - Prove generali per valutazioni successive a prove di durabilità;

**UNI EN ISO 12236** - Geotessili e prodotti affini. Prova di punzonamento statico (metodo CBR);

**UNI ENV ISO 13438** - Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'ossidazione.

#### 16.3.2 Nontessuti. Norme di riferimento

Per quanto non esplicitamente indicato per i nontessuti si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI 8279-1** - Nontessuti. Metodi di prova. Campionamento;

**UNI 8279-3** - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della permeabilità all' aria;

**UNI 8279-4** - Nontessuti. Metodi di prova. Prova di trazione (metodo di Grab);

**UNI 8279-5** - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione dell' assorbimento di liquidi (metodo del cestello);

**UNI 8279-6** - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione dell' assorbimento di liquidi (metodo della rete);

**UNI 8279-7** - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione dell' ascensione capillare;

**UNI 8279-11** - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza alla perforazione con il metodo della sfera;

**UNI 8279-12** - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della variazione dimensionale a caldo;

**UNI 8279-13** - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del coefficiente di permeabilità radiale all' acqua;

**UNI 8279-14** - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza al punzonamento e della deformazione a rottura (metodo della penetrazione);

**UNI 8279-16** - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del tempo di assorbimento di acqua (metodo della goccia);

**UNI EN 29073-1** - Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della massa areica;

**UNI EN 29073-3** - Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della resistenza a trazione e dell'allungamento;

**UNI EN 29092** - Tessili. Nontessuti. Definizione.

## **Art. 17. Prodotti e materiali per pareti esterne e partizioni interne**

### **17.1 Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari**

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norme: **UNI 8942-1**, **UNI 8942-2**, **UNI 8942-3**.

b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma **UNI 8942** (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori;

c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.

### **17.2 Prodotti ed i componenti per facciate continue.**

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

– gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;

– gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche

degli agenti inquinanti;

– le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;

– i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, Pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;

– le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

### **17.3 Prodotti e componenti per partizioni interne prefabbricate**

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo ed, in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

### **17.4 Prodotti a base di cartongesso**

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze  $\pm 0,5$  mm, lunghezza e larghezza con tolleranza  $\pm 2$  mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto esecutivo ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori.

## **17.5 Blocchi di gesso**

I blocchi in gesso pieni o forati per la formazione di pareti verticali, secondo le dimensioni del progetto esecutivo, a discrezione del Direttore dei lavori, per evitare in futuro rigonfiamenti e danni dovuti all'elevata umidità relativa od al contatto con acqua, dovranno essere collocati previa predisposizione di una guaina impermeabile collocata a livello del pavimento al fine di evitare la risalita dell'umidità.

In mancanza di norme italiane specifiche si potrà fare riferimento alla **DIN 18163**.

In cantiere il materiale deve essere appoggiato a pavimento, sempre in piano, al coperto o sotto un telo di plastica.

## **17.6 Norme di riferimento**

a) Classificazione

**UNI 8369-2** - Pareti perimetrali verticali. Classificazione e terminologia;

**UNI 8979** - Pareti perimetrali verticali. Analisi degli strati funzionali;

**UNI 9269** - Pareti verticali. Prova di resistenza agli urti;

b) Pareti interne semplici

**UNI 8201** - Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza agli urti da corpo molle e duro;

**UNI 8326**. Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi;

**UNI 8327** - Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento;

c) Pareti interne mobili

**UNI 10700** - Partizioni interne - Pareti interne mobili - Terminologia e classificazione;

**UNI 10815** - Pareti interne mobili. Attrezzabilità per impianti tecnici. Criteri generali;

**UNI 10816** - Pareti interne mobili. Attrezzabilità con equipaggiamenti di servizio. Criteri generali;

**UNI 10817** - Pareti interne mobili. Collegamenti di messa a terra. Requisiti e verifica;

**UNI 10879** - Pareti interne mobili. Prova di resistenza ai carichi sospesi ed orizzontali;

**UNI 10880** - Pareti interne mobili. Requisiti e metodi di prova di resistenza agli urti;

**UNI 10820** - Partizioni interne. Pareti interne mobili. Analisi dei requisiti.

d) Materie plastiche cellulari rigide

**UNI 10386** - Materie plastiche cellulari rigide. Pannelli compositi con anima di poliuretano espanso rigido e paramenti rigidi per coperture, pareti perimetrali verticali esterne e di partizione interna. Tipi, requisiti e prove.

e) Strutture di legno

**UNI EN 594** - Strutture di legno. Metodi di prova. Resistenza rigidezza di piastra di pannelli per pareti con telaio di legno;

**UNI EN 596** - Strutture di legno. Metodi di prova. Prova di impatto con un corpo morbido su pareti con telaio di legno.

## **Art. 18. Prodotti per coperture discontinue (a falda)**

### **18.1 Definizioni**

**Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.**

Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

### **18.2 Tegole e coppi in laterizio**

**Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.).**

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza od a completamento, alle seguenti prescrizioni:

a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:

– le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;

– le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) maggiore di 15 mm e non deve esserci più di una protuberanza; è ammessa una protuberanza di diametro medio tra 7 mm e 15 mm ogni 2 dm<sup>2</sup> di superficie proiettata;

– sbavature tollerate purché permettano un corretto assemblaggio;

- b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le tolleranze seguenti: lunghezza  $\pm$  3%; larghezza  $\pm$  3% per tegole e  $\pm$  8% per coppi;
- c) sulla massa convenzionale è ammessa tolleranza del 15%;
- d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di goccia d'acqua dall'intradosso;
- e) resistenza a flessione: forza F singola maggiore di 1000 N;
- f) carico di rottura valore singolo della forza F maggiore di 1000 N e valore medio maggiore di 1500 N;
- g) i criteri di accettazione sono quelli del punto 33.1.

Dovrà essere determinato il carico di rottura a flessione onde garantire l'incolumità degli addetti sia in fase di montaggio che di manutenzione;

In caso di contestazione si farà riferimento alle norme **UNI 8626 e 8635**, in particolare alla **UNI EN 1304**.

I prodotti devono essere forniti su apposite pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballaggi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante il nome del fornitore e le indicazioni dei commi da a) ad f) ed eventuali istruzioni complementari.

**Tabella 34.1. - Pendente ammissibili secondo il tipo di copertura**

Materiale	Pendente %
Coppi	35%
Tegole piane marsigliesi	35%
Tegole marsigliesi	30%
Lamiera ondulata	20 $\div$ 25 %

### 18.2.1 Norme e criteri d'accettazione

Per l'accettazione delle tegole per coperture e relativi elementi funzionali si farà riferimento, in caso di contestazione, alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI 8089** - Edilizia. Coperture e relativi elementi funzionali. Terminologia funzionale;

**UNI 8090** - Edilizia. Elementi complementari delle coperture. Terminologia;

**UNI 8091** - Edilizia. Coperture. Terminologia geometrica;

**UNI 8178** - Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali;

**UNI 8635-16**, Edilizia. Prove dei prodotti per coperture discontinue. Determinazioni delle inclusioni calcaree nei prodotti di laterizio;

**UNI 9460 3** - Coperture discontinue. Codice di pratica per la progettazione e l'esecuzione di coperture discontinue con tegole di laterizio e cemento;

**UNI EN 1304** - Tegole di laterizio e relativi accessori. Definizioni e specifiche di prodotto.

Sono considerati difetti la presenza di fessure, le protuberanze, le scagliature e le sbavature quando impediscono il corretto montaggio del prodotto.

### 18.3 Tegole in cemento

Le tegole di cemento per coperture ed i loro pezzi speciali s'intendono denominati secondo le dizioni commerciali usuali (portoghese, olandese, ecc.). La colorazione è realizzata direttamente nell'impasto con pigmentazioni.

La pendente della falda può arrivare ad un minimo di 29 $\div$ 30 % adottando le necessarie sovrapposizioni; in caso di pendenze inferiori 17 $\div$ 18% sotto il manto di copertura deve essere collocato un manto di impermeabilizzazione. In caso di pendenze superiore al 45% le tegole devono essere opportunamente fissate al supporto anche mediante chiodatura.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo e alle seguenti prescrizioni:

- a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:

- le fessure non sono ammesse;
- le incavature non devono avere profondità maggiore di 4 mm (escluse le tegole con superficie granulata);
- le protuberanze sono ammesse in forma lieve per tegole colorate nell'impasto;
- le scagliature sono ammesse in forma leggera;
- le sbavature e deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto;

- b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le seguenti tolleranze:

- lunghezza  $\pm$  1,5%;
- larghezza  $\pm$  1%;
- altre dimensioni dichiarate  $\pm$  1,6%;
- ortometria scostamento orizzontale non maggiore dell'1,6% del lato maggiore;
- c) sulla massa convenzionale è ammessa la tolleranza del  $\pm$  10%;
- d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 h;
- e) dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N su campioni maturati 28 giorni;

f) la resistenza a rottura F del singolo elemento deve essere maggiore od uguale a 1000 N; la media deve essere maggiore od uguale a 1500 N.

Dovrà essere rilevato il carico di rottura del dispositivo di ancoraggio e il relativo coefficiente di sicurezza rispetto alle azioni generate dal vento.

Dovrà essere determinato il carico di rottura a flessione onde garantire l'incolumità degli addetti sia in fase di montaggio che di manutenzione;

In caso di contestazione per difetti e limiti di accettazione si farà riferimento alle norme **UNI 8626** e **UNI 8627**.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

#### **18.4 Le lastre di fibrocemento ecologico**

Le lastre di fibrocemento ecologico possono essere dei tipi seguenti:

- lastre piane (a base: fibrocemento e silico calcare; fibrocemento; cellulosa; fibrocemento/silico calcare rinforzati);
  - lastre ondulate a base di fibrocemento aventi sezione trasversale formata da ondulazioni approssimativamente sinusoidali; possono essere con sezioni traslate lungo un piano o lungo un arco di cerchio;
  - lastre nervate a base di fibrocemento, aventi sezione trasversale grecata o caratterizzata da tratti piani e tratti sagomati.
- I criteri di controllo sono quelli indicati in 33.2.

Le lastre piane devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto esecutivo ed in mancanza od integrazione alle seguenti:

- a) larghezza 1200 mm, lunghezza scelta tra 1200, 2500 o 5000 mm con tolleranza  $\pm 0,4\%$  e massimo 5 mm;
- b) spessore \_\_\_\_ mm (scelto tra le sezioni normate) con tolleranza  $\pm 0,5$  mm fino a 5 mm e  $\pm 10\%$  fino a 25 mm;
- c) rettilineità dei bordi: scostamento massimo 2 mm per metro, ortogonalità 3 mm per metro;
- d) caratteristiche meccaniche (resistenza a flessione);
  - tipo 1: 13 N/mm<sup>2</sup> minimo con sollecitazione lungo le fibre, e 15 N/mm<sup>2</sup> minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
  - tipo 2: 20 N/mm<sup>2</sup> minimo con sollecitazione lungo le fibre, e 16 N/mm<sup>2</sup> minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
- e) massa volumica apparente:
  - tipo 1: 1,3 g/cm<sup>3</sup> minimo;
  - tipo 2: 1,7 g/cm<sup>3</sup> minimo;
- f) tenuta d'acqua con formazione di macchie di umidità sulle facce inferiori dopo 24 h sotto battente d'acqua ma senza formazione di gocce d'acqua;
- g) resistenza alle temperature di 120 °C per 2 h con decadimento della resistenza a flessione non maggiore del 10%.

Le lastre ondulate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione alle seguenti:

- a) facce destinate all'esposizione alle intemperie, lisce, bordi diritti e taglio netto e ben squadrate ed entro i limiti di tolleranza;
- b) caratteristiche dimensionali e tolleranze di forma secondo quanto dichiarato dal fabbricante ed accettato dalla direzione dei lavori;
- c) tenuta all'acqua;
- d) resistenza a flessione, secondo i valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori;
- e) resistenza al gelo, dopo 25 cicli in acqua a temperatura di + 20 °C seguito da permanenza in frigo a -20 °C, non devono presentare fessurazioni, cavillature o degradazione;
- f) la massa volumica non deve essere minore di 1,4 kg/dm<sup>3</sup>.

Gli accessori devono rispondere alle prescrizioni sopradette per quanto attiene l'aspetto, le caratteristiche dimensionali e di forma, la tenuta all'acqua e la resistenza al gelo.

##### **18.4.1 Norme di riferimento**

**UNI EN 492** - Lastre piane di fibrocemento e relativi accessori per coperture. Specifiche di prodotto e metodi di prova;

**UNI EN 494** - Lastre nervate di fibrocemento e relativi accessori per coperture. Specifiche di prodotto e metodi di prova;

**UNI 10636** - Lastre ondulate di fibrocemento per coperture. Istruzioni per l'installazione.

## **18.5 Lastre di materia plastica rinforzata**

Le lastre di materia plastica rinforzata o non rinforzata si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

a) le lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro

**UNI 6774** - Lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro. Generalità e prescrizioni;

**UNI 6775** - Lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro. Metodi di prova;

b) le lastre di polistirene

**UNI 7073** - Lastre estruse di polistirene antiurto. Tipi, prescrizioni e prove;

c) le lastre di polimetilmacrilato devono essere conformi alle norme:

**UNI EN ISO 7823-1** - Lastre di polimetilmacrilato. Tipi, dimensioni e caratteristiche. Lastre colate;

**UNI EN ISO 7823-2** - Materie plastiche. Lastre di poli (metilmacrilato). Tipi, dimensioni e caratteristiche. Lastre estruse calandrate.

d) Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice

**UNI EN 1013-1** - Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice. Requisiti generali e metodi di prova;

**UNI EN 1013-2** - Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice. Requisiti specifici e metodi di prova per lastre di resina poliestere rinforzata con fibra di vetro (PRFV);

**UNI EN 1013-3** - Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice. Requisiti specifici e metodi di prova per lastre di policloruro di vinile (PVC).

e) Lastre ondulate ed alveolari di materiale plastico trasparente, incolore o traslucido per serre

**UNI 10452** - Lastre ondulate ed alveolari di materiale plastico trasparente, incolore o traslucido per serre ed apprestamenti analoghi. Tipi, dimensioni, requisiti e metodi di prova.

f) i criteri di accettazione sono quelli del punto 33.1.

## **18.6 Lastre di metallo**

Le lastre di metallo (acciaio zincato, acciaio zincato-alluminio, acciaio zincato-rame, alluminio) ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza ed a completamento alle seguenti caratteristiche:

a) i prodotti completamente supportati; tolleranze dimensioni e di spessore, resistenza al punzonamento \_\_\_\_\_, resistenza al piegamento a 360° \_\_\_\_\_; resistenza alla corrosione \_\_\_\_\_; resistenza a trazione \_\_\_\_\_.

Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio;

b) i prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le lastre grecate, ecc.) oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi.

I criteri di accettazione sono quelli già indicati In caso di contestazione si fa riferimento alla norma **UNI 10372**.

Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

## **18.7 Prodotti di pietra**

I prodotti di pietra dovranno rispondere alle caratteristiche di resistenza a flessione, resistenza all'urto, resistenza al gelo e disgelo, comportamento agli aggressivi

inquinanti. I limiti saranno quelli prescritti dal progetto o quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

I criteri di accettazione sono quelli indicati al punto 33.1.

La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la corrispondenza alle caratteristiche richieste.

## 18.8 Strato d'isolamento della copertura

L'isolamento della copertura, potrà essere eseguito in:

### 1) Pannelli di sughero

Il pannello dovrà essere costituito con un (doppio) strato di pannelli di sughero naturale compresso in alta frequenza senza collanti con i bordi smussati a tronco di piramide di colore biondo e del peso di .... kg/mc circa e dello spessore di .... cm. posati con i giunti smussati ben accostati tra loro (sfalsati e ribaltati) e fissati con punti di colla, chiodi o altro. È consigliabile avere sempre e comunque un "bordo di contenimento" perimetrale sulla linea di gronda.

Sulla superficie dei pannelli verranno appoggiate lastre ondulate impermeabili (bituminose od in fibrocemento non contenente amianto), fissate con viti ad espansione alla struttura, di copertura.

Su dette lastre ondulate, verrà alloggiato il relativo manto di copertura in coppi.

### 2) Pannello multistrato

Pannello con particolare ondulazione per offrire al coppo tre punti di appoggio impedendone lo scivolamento. La composizione in speciale multistrato impregnato sottovuoto garantisce perfetta impermeabilità e forte resistenza agli sbalzi di temperatura e al gelo.

### 3) Pannello isolante sottocoppo in polistirene estruso

La lastra per l'isolamento delle coperture "sottocoppo" è costituita da polistirene estruso monostrato di colore indaco, con resistenza alla compressione di .... kPa, con pelle di estrusione, battentata sui quattro lati, con dimensioni pari a: spessore da .... a ... mm, dimensioni mm. ....x ...., passo dei coppi .... mm.

L'interasse fra le scanalature di mm .... e .... deve permettere l'impiego del tipo di coppi più diffuso sul mercato.

### 4) Pannello sottocoppo isolante in polistirene espanso

La loro particolare sagomatura consente un perfetto alloggiamento ai coppi o alle tegole facilitandone la posa. I particolari agganci e sormonti dei singoli elementi devono consentire una assoluta tenuta all'acqua e una omogenea coibentazione, garantendo una ottima ventilazione.

## 18.9 Normativa di riferimento

Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI di seguito riportate:

**UNI 8625-1** - Edilizia. Prove di coperture discontinue. Determinazione della permeabilità all' acqua;

**UNI 8626** - Edilizia. Prodotti per coperture discontinue. Caratteristiche, piani di campionamento e limiti di accettazione;

**UNI 8627** - Edilizia. Sistemi di copertura. Definizione e classificazione degli schemi funzionali, soluzioni conformi e soluzioni tecnologiche;

**UNI 8635-1** - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Esame dell'aspetto e della confezione;

**UNI 8635-2** - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della lunghezza;

**UNI 8635-3** - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della larghezza;

**UNI 8635-4** - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dello spessore;

**UNI 8635-5** - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della planarità;

**UNI 8635-6** - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dell'ortometria e della rettilineità dei bordi;

**UNI 8635-7** - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione del profilo;

**UNI 8635-8** - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della massa convenzionale;

**UNI 8635-9** - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della permeabilità all' acqua;

**UNI 8635-10** - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dell'impermeabilità all' acqua;

**UNI 8635-11** - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della gelività con cicli alterni;

**UNI 8635-12** - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della gelività con porosimetro;

**UNI 8635-13** - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione del carico di rottura a flessione;

**UNI 8635-14** - Edilizia. Prove dei prodotti per coperture discontinue. Determinazione della resistenza meccanica del dispositivo di ancoraggio;

**UNI 8635-15** - Edilizia. Prove per prodotti di coperture discontinue. Determinazione del numero per unità di area e della massa areica;

**UNI 8635-16** - Edilizia. Prove dei prodotti per coperture discontinue. Determinazioni delle inclusioni calcaree nei prodotti di laterizio;

**UNI 9308-1** - Coperture discontinue. Istruzione per la progettazione. Elementi di tenuta;

**UNI 9460** - Coperture discontinue. Codice di pratica per la progettazione e l'esecuzione di coperture discontinue con tegole di laterizio e cemento;

**UNI 10372** - Coperture discontinue. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi metallici in lastre.

## Art. 19. Impermeabilizzazioni e coperture piane

### 19.1 Generalità

I prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane sono sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in situ una membrana continua.

### 19.2 Membrane

Le membrane si classificano in base:

- 1) al materiale componente (per esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (per esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (per esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (per esempio: poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

### 19.3 Prodotti forniti in contenitori

I prodotti forniti in contenitori possono essere :

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

Il direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura; in ogni caso l'appaltatore dovrà consegnare l'attestato di conformità della fornitura.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (per esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e alla norma **UNI 8178**.

### 19.4 Membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore sono le seguenti (**norme UNI 9380-1 e UNI 9380-2**):

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

#### 19.4.1 Caratteristiche di accettazione

Le caratteristiche delle membrane di impermealizzazione devono rispondere alle seguenti norme:

**UNI 9380-1** - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per strato di barriera e/o schermo al vapore;

**UNI 9380-2** - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per strato di barriera e/o schermo al vapore;

**UNI 8629-1** - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Caratteristiche prestazionali e loro significatività;

**UNI 8629-2** - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per elemento di tenuta;

**UNI 8629-3** - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPE per elemento di tenuta;

**UNI 8629-4** - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione per tipi EPDM e IIR per elementi di tenuta;

**UNI 8629-5** - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP (con autoprotezione metallica) per elemento di tenuta;

**UNI 8629-6** - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi a base di PVC plastificato per elementi di tenuta;

**UNI 8629-7** - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF (con autoprotezione metallica) per elemento di tenuta;

**UNI 8629-8** - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per elemento di tenuta.

### **19.5 Membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore**

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante sono le seguenti (norma UNI 9168):

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

I prodotti non normati, devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precise sono valide anche per questo impiego.

### **19.6 Membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria**

Le caratteristiche di accettazione delle membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono rispondere alle norme:

**UNI 9168-1** - Membrane complementari per impermeabilizzazione. Limiti di accettazione dei tipi con armatura cartafelto o vetro velo;

**UNI 9168-2** - Membrane complementari per impermeabilizzazione. Limiti di accettazione dei tipi BOF.

I prodotti non normati devono essere conformi ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precise sono valide anche per formare gli strati di tenuta all'aria.

In particolare dovranno essere controllati i seguenti parametri:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- giunzioni resistenti alla trazione e alla permeabilità all'aria.

### **19.7 Membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua**

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate formare strati di tenuta all'acqua sono le seguenti (norma UNI 8629, varie parti):

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

## **19.8 Membrane destinate a formare strati di protezione**

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate formare strati di protezione sono le seguenti (norma UNI 8629, varie parti):

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- giunzioni resistenti a trazione .
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

## **19.9 Membrane a base di elastomeri e di plastomeri**

### **19.9.1 Tipologie**

I tipi di membrane base di elastomeri e di plastomeri sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura (per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata));
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura (per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate));
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate (membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore).

### **19.9.2 Classi di utilizzo**

Le Classi di utilizzo delle membrane base di elastomeri e di plastomeri sono le seguenti:

*Classe A* - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);

*Classe B* - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.);

*Classe C* - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.);

*Classe D* - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

*Classe E* - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);

*Classe F* - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi.

### **19.9.3 Accettazione**

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri devono rispettare le caratteristiche previste dalle varie parti della norma UNI 8898 (varie parti).

## **19.10 Prodotti forniti sotto forma di liquidi o paste**

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) a secondo del materiale costituente, devono rispondere alle

caratteristiche ed i valori di limiti di riferimento normalmente applicati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori.

### 19.10.1 Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni

I bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI 4157** - Edilizia. Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni. Campionamento e limiti di accettazione;

**UNI 4163** - Impermeabilizzazione delle coperture. Bitumi da spalmatura. Determinazione dell'indice di penetrazione dei bitumi.

**Tabella 35.1. – Caratteristiche dei bitumi da spalmatura**

Indicazione per la designazione	Penetrazione a 25 °C dmm/min	Punto di rammollimento (palla anello °C/min)
0	40	55
15	35	65
25	20	80

### 19.10.2 Malte asfaltiche

Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alle seguenti norme:

**UNI 5660** - Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Caratteristiche e prelievo dei campioni;

**UNI 5661** - Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo palla-anello;

**UNI 5662** - Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione dello scorrimento su piano inclinato;

**UNI 5663** - Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione della fragilità (punto di rottura);

**UNI 5664** - Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione dell'impermeabilità all'acqua;

**UNI 5665** - Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Trattamento di termo- ossidazione.

### 19.10.3 Asfalti colati

Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alle seguenti norme:

**UNI 5654** - Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Caratteristiche e prelievo dei campioni;

**UNI 5655** - Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo palla-anello;

**UNI 5656** - Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione dello scorrimento su piano inclinato;

**UNI 5657** - Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione della fragilità a freddo;

**UNI 5658** - Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione dell'impermeabilità all'acqua;

**UNI 5659** - Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Trattamento di termo-ossidazione.

### 19.10.4 Mastice di rocce asfaltiche

Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati

deve rispondere alla seguente norma:

**UNI 4377** - Impermeabilizzazione delle coperture. Mastice di rocce asfaltiche per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati.

### 19.10.5 Mastice di asfalto sintetico

Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alle seguenti norme:

**UNI 4378** - Impermeabilizzazione delle coperture. Mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati;

**UNI 4379** - Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione dell'impronta nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici;

**UNI 4380** - Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione delle sostanze solubili in solfuro di carbonio presenti nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici;

**UNI 4381** - Impermeabilizzazione delle coperture. Estrazione del bitume dai mastici di rocce asfaltiche e dai mastici di asfalto sintetici;

**UNI 4382** - Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione degli asfalteni presenti nei bitumi contenuti nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici;

**UNI 4383** - Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione dei carbonati presenti nel materiale minerale;

**UNI 4384** - Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione delle sostanze insolubili in acido cloridrico presenti nel materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici;

**UNI 4385** - Impermeabilizzazione delle coperture. Controllo granulometrico del materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.

### 19.10.6 Prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici

I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossi-poliuretanici, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche ed ai limiti di riferimento normalmente applicati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione dei lavori:

a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione):

- viscosità in \_\_\_\_\_ minimo \_\_\_\_\_ misurata secondo \_\_\_\_\_
- massa volumica  $kg/dm^3$  minimo \_\_\_\_\_ massimo \_\_\_\_\_, misurata secondo \_\_\_\_\_.
- contenuto di non volatile % in massa minimo \_\_\_\_\_, misurato secondo \_\_\_\_\_;
- punto di infiammabilità minimo % \_\_\_\_\_, misurato secondo \_\_\_\_\_;
- contenuto di ceneri massimo  $g/kg$  \_\_\_\_\_, misurato secondo \_\_\_\_\_;

– Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

b) Caratteristiche di comportamento da verificare in situ o su campioni significativi di quanto realizzato in situ:

- spessore dello strato finale in relazione al quantitativo applicato per ogni metro quadrato minimo \_\_\_\_\_ mm, misurato secondo \_\_\_\_\_;
- valore dell'allungamento a rottura minimo \_\_\_\_\_ %, misurato secondo \_\_\_\_\_;
- resistenza al punzonamento statico o dinamico: statico minimo \_\_\_\_\_ N; dinamico minimo \_\_\_\_\_ N, misurati secondo \_\_\_\_\_;
- stabilità dimensionale a seguito di azione termica, variazione dimensionale massima in % \_\_\_\_\_ misurati secondo \_\_\_\_\_.
- impermeabilità all'acqua, minima pressione di \_\_\_\_\_ .kPa, misurati secondo \_\_\_\_\_;
- comportamento all'acqua, variazione di massa massima in % \_\_\_\_\_, misurata secondo \_\_\_\_\_;
- invecchiamento termico in aria a 70 °C, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento massimo °C \_\_\_\_\_, misurati secondo \_\_\_\_\_;
- invecchiamento termico in acqua, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento massimo °C \_\_\_\_\_, misurati secondo \_\_\_\_\_.

– per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

### 19.11 Rinforzo di guaine liquide a base di resine acriliche ed epoxibituminose

Le guaine liquide a base di resine acriliche ed epoxibituminose e le malte impermeabilizzanti dovranno essere rinforzate con l'applicazione di reti in fibra di vetro.

Per superfici irregolari o inclinate l'uso di reti realizzate con speciali filati voluminizzati assicura un maggiore assorbimento di resina evitando fenomeni di gocciolatura e garantendo l'omogeneità della distribuzione del prodotto. Sul prodotto impermeabilizzante appena applicato, dovrà essere posata la rete ben tesa, annegandola mediante spatola, rullo o pennello, avendo cura di sovrapporre i telai per almeno 10 cm evitando la formazione di bolle e piegature.

### 19.12 Altre norme di riferimento

**UNI 8178** - Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali.

**UNI 9380-1** - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per strato di barriera e/o schermo al vapore;

**UNI 9380-2** - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per strato di barriera e/o schermo al vapore.

## **20.1 Norme di riferimento**

I vetri dovranno essere rispondenti alle prescrizioni del progetto esecutivo ed alle ulteriori richieste della direzione dei lavori.

In generale dovranno rispondere inoltre alle disposizioni delle seguenti norme di unificazione:

**UNI EN 572-1.** Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Definizione e proprietà generali fisiche e meccaniche;

**UNI EN 572-2** - Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro float;

**UNI EN 572-5** - Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro stampato;

**UNI EN 572-4** - Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro tirato;

**UNI EN 572-7** - Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro profilato armato e non armato;

**UNI 7142** - Vetri piani. Vetri temprati per edilizia ed arredamento;

**UNI 7143** - Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve;

**UNI 7144** - Vetri piani. Isolamento termico;

**UNI EN 12758** - Vetri piani. Isolamento acustico;

**UNI 9186** - Vetri piani. Vetri stratificati per edilizia e arredamento con prestazioni antivandalismo e anticrimine;

**UNI 9187** - Vetri piani. Vetri stratificati per l'edilizia e arredamento con prestazioni antiproiettile;

**UNI 10593-1** - Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Generalità e tolleranze dimensionali;

**UNI 10593-2** - Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Prove di invecchiamento, misurazione della penetrazione del vapor d'acqua e requisiti;

**UNI 10593-3** - Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Prove di tipo iniziali per la misurazione della velocità di perdita di gas su vetrate isolanti riempite con gas;

**UNI 10593-4** - Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Metodi di prova per la determinazione delle proprietà fisiche della sigillatura dei bordi;

**UNI EN ISO 12543-1** - Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Definizioni e descrizione delle parti componenti;

**UNI EN ISO 12543-2** - Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato di sicurezza;

**UNI EN ISO 12543-3** - Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato;

**UNI EN ISO 12543-4** - Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Metodi di prova per la durabilità;

**UNI EN ISO 12543-5** - Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Dimensioni e finitura dei bordi;

**UNI EN ISO 12543-6** - Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Aspetto.

## **20.2 Vetri di sicurezza. Prove**

Le prove sulle lastre di vetro di sicurezza sono prescritte dall'art. 14, D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497: Approvazione del regolamento per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato.

### **20.2.1 Prova d'urto**

La prova deve essere fatta su una lastra di 0,3 x 0,3 m appoggiata sui quattro lati, ai bordi, per larghezza di circa 10 mm, su un telaio di legno.

Sul centro della lastra è lasciata cadere liberamente, dall'altezza di 0,5 m, una sfera di acciaio levigato del peso di 0,76 kg. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve produrre frammenti acuminati pericolosi che si distacchino dal supporto; la lastra di vetro temperato non deve rompersi.

La prova deve essere ripetuta lasciando cadere la sfera da altezza maggiore. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve venire perforata dalla sfera per altezza di caduta fino a 1 m; la lastra di vetro temperato rompendosi deve produrre frammenti minimi, non taglienti.

Le prove devono essere fatte con temperature ambientali fra 15 °C e 25 °C.

### **20.2.2 Prova di flessione**

La prova deve essere fatta su una lastra delle dimensioni massime previste per la applicazione, appoggiata sui due lati più corti, ai bordi, per larghezza di circa 20 mm, su appoggi di legno. Su una striscia mediana larga non più di 50 mm parallela agli appoggi è applicato un carico distribuito di 100 kg per metro lineare per la lastra di vetro retinato; di vetro stratificato, o di materiale simile, e di 200 kg per metro lineare per la lastra di vetro temperato. La lastra non deve rompersi né fessurarsi.

Se sono usate lastre di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile con larghezza maggiore di 0,6 m o lastre di vetro temperato con larghezza maggiore di 1 m, una lastra per ciascuna partita deve essere sottoposta in fabbrica alla prova di flessione.

### **20.3 Applicazione delle lastre di vetro di sicurezza**

Le lastre di vetro di sicurezza, salvo le lastre di vetro retinato, devono essere segnate con marchio indelebile.

Nelle porte dei piani, nella cabina e nelle porte della cabina degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere completamente intelaiate.

Nelle protezioni del vano di corsa degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere intelaiate completamente, salvo le lastre di vetro temperato le quali possono essere fissate su almeno tre lati per mezzo di supporti, di zanche, o simili.

Nelle porte dei piani, nelle pareti e nelle porte della cabina degli ascensori, costituite prevalentemente da lastre di vetro di sicurezza, devono essere applicate protezioni per impedire la caduta di persone nel vano di corsa nel caso di rottura delle lastre. In ogni caso deve essere applicata almeno una fascia di protezione di materiale resistente, di altezza non minore di 0,15 m dal piano di calpestio, e una sbarra di protezione ad altezza di circa 0,9 m dal piano di calpestio.

Nelle porte dei piani e nelle porte della cabina degli ascensori le cerniere, le maniglie, le serrature e gli altri dispositivi non devono essere applicati alle lastre di vetro di sicurezza.

## **Art. 21. Infissi in legno ed in metallo**

### **21.1 Generalità. Definizioni**

Si intendono per infissi gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono a loro volta in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma **UNI 8369** (varie parti).

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

Il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura. L'appaltatore deve consegnare l'attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

### **21.2 Forme. Luci fisse**

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;

b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

### **21.3 Serramenti interni ed esterni**

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

Il direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Gli infissi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

1) Finestre

- isolamento acustico (secondo la norma **UNI 8204**), classe \_\_\_\_;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme **UNI EN 1027**), classi \_\_\_\_; \_\_\_\_ e \_\_\_\_;
- resistenza meccanica (secondo le norme **UNI 9158** ed **UNI EN 107**);  
\_\_\_\_

2) Porte interne

- tolleranze dimensionali \_\_\_\_; spessore \_\_\_\_ (misurate le norme secondo **UNI EN 951**); planarità \_\_\_\_ (misurata secondo la norma **UNI EN 952**);
- resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma **UNI 8200**), corpo d'urto \_\_\_\_ kg altezza di caduta \_\_\_\_ cm;
- resistenza al fuoco (misurata secondo la norma **UNI EN 1634-1**, classe \_\_\_\_);
- resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma **UNI 8328**) classe \_\_\_\_;
- \_\_\_\_;

3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali \_\_\_\_; spessore \_\_\_\_ misurato secondo la norma **UNI EN 951**;
- planarità \_\_\_\_ misurata secondo la norma **UNI EN 952**;
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento, misurata secondo la norma **UNI EN 1027**;
- resistenza all'antintrusione misurata secondo la norma **UNI 9569**, classe \_\_\_\_;

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione fornita dall'appaltatore al direttore dei lavori.

#### **21.4 Schermi (tapparelle, persiane, antoni)**

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

Il direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampada solari; camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

#### **21.5 Prescrizioni dimensionali idonei ai portatori di handicap**

La luce netta della porta di accesso di ogni edificio e di ogni unità immobiliare deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte deve essere di almeno 75 cm.

L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra 85 e 95 cm (consigliata 90 cm).

Devono inoltre essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

#### **21.6 Infissi esterni**

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra 100 e 130 cm; consigliata 115 cm.

Per consentire alla persona seduta la visuale anche all'esterno, devono essere preferite soluzioni per le quali la parte opaca del parapetto, se presente, non superi i 60 cm di altezza dal calpestio, con l'avvertenza, però, per ragioni di sicurezza, che l'intero parapetto sia complessivamente alto almeno 100 cm e inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro.

Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni.

Le ante mobili degli infissi esterni devono poter essere usate esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

#### **21.7 Serramenti in acciaio**

##### **21.7.1 Materiali e norme di riferimento per l'accettazione**

1) Alluminio

a) Telai

**UNI EN 573-3** - Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati;  
**EN 12020** - Alluminio e leghe di alluminio - Profili estrusi di precisione in lega **EN AW-6060** e **EN AW-6063** - Parte 2: Tolleranze di dimensioni e forma;  
**UNI 10680** - Alluminio e leghe di alluminio - Profili in leghe di alluminio ad interruzione di ponte termico. Requisiti e metodi di prova.

*b) laminati, di trafiletti o di sagomati non estrusi in alluminio*

**UNI EN 573-3** - Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;

**UNI EN 485-2** - Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Caratteristiche meccaniche;

**UNI EN 754-2** - Alluminio e leghe di alluminio. Barre e tubi trafiletti. Tubi estrusi con filiera a ponte, tolleranze;

*c) getti in alluminio*

**UNI EN 1706** - Alluminio e leghe di alluminio. Getti - Composizione chimica e caratteristiche meccaniche

2) Profili in acciaio

a) *Telai*

**UNI EN 10079** - Definizione dei prodotti di acciaio e a quelle di riferimento per gli specifici prodotti

*b) laminati a caldo*

**UNI 10163-1** - Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Prescrizioni generali;

**UNI 10163-2** - Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Lamiere e larghi piatti;

**UNI 10163-2** - Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati;

**UNI EN 10143** - Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma;

**UNI EN 10025** - Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.

*c) lamiere a freddo*

**UNI 7958** - Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione;

**UNI EN 10142** - Lamiere e nastri di acciaio a basso tenore di carbonio, zincati a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura.

*d) lamiere zionate*

**UNI EN 10143** - Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma;

**UNI EN 10143** - Lamiere e nastri di acciaio per impieghi strutturali, zincati per immersione a caldo in continuo. Condizioni tecniche di fornitura.

3) Acciaio inossidabile

a) *telai*

**UNI EN 10088-1** - Acciai inossidabili. Parte 1: Lista degli acciai inossidabili;

**UNI EN 10088-2** - Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.

4) Lega di rame

a) *Telai*

**UNI 4894** - Leghe di rame da lavorazione plastica. Ottone binario con Cu 67 % e Zn 33 %;

**UNI 3310-1** - Semilavorati di rame e sue leghe. Barre e profilati di rame, ottoni binari, al piombo e speciali, ottenuti da lavorazione plastica. Caratteristiche meccaniche.

*b) lamiere in rame*

**UNI 3310-2** Semilavorati di rame e sue leghe. Lamiere, nastri, bandelle piattine di rame, ottoni binari, al piombo e speciali, ottenuti da lavorazione plastica.

## 21.7.2 Finitura superficiale e verniciatura

La finitura superficiale dovrà essere priva di difetti visibili ad occhio nudo come graffi, colature, rigonfiamenti, ecc.. In generale dovrà essere approvata dal direttore dei lavori.

Per gli infissi in alluminio la verniciatura dovrà rispettare le prescrizioni della **UNI 9983**.

Per gli infissi in acciaio la verniciatura dovrà rispettare le prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI EN ISO 12944-1** - Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;

**UNI EN ISO 12944-2** - Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;

**UNI EN ISO 12944-3** - Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione;

**UNI EN ISO 12944-4** - Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione.

Per gli infissi in acciaio inossidabili si farà riferimento alla **UNI 10088-2**.

### 21.7.3 **Guarnizioni**

Le guarnizioni devono rispettare le seguenti norme:

**UNI 9122-1** - Guarnizioni per serramenti. Classificazione e collaudo;

**UNI 9122-2** - Edilizia. Guarnizioni per serramenti. Limiti di accettazione per guarnizioni compatte monoestruse;

**UNI 9729-1** - Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Classificazione e terminologia;

**UNI 9729-2** - Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Criteri di accettazione per tipi senza pinna centrale;

**UNI 9729-3** - Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Criteri di accettazione per tipi con pinna centrale;

**UNI 9729-4** - Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Metodi di prova.

### 21.7.4 **Sigillanti**

I sigillanti devono rispettare le seguenti norme:

**UNI 9610** - Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Requisiti e prove;

**UNI 9611** - Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Confezionamento;

**UNI EN 26927** - Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario;

**UNI EN 27390** - Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione della resistenza allo scorrimento;

**UNI EN 28339** - Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione delle proprietà tensili;

**UNI EN 28340** - Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Determinazione delle proprietà tensili in presenza di trazione prolungata nel tempo;

**UNI EN 28394** - Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti monocomponenti;

**UNI EN 29048** - Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti per mezzo di un apparecchio normalizzato.

## 21.8 Porte resistenti al fuoco

### 21.8.1 **Commercializzazione CEE.**

Le porte ed altri elementi di chiusura legalmente fabbricati o commercializzati negli altri Stati membri dell'Unione europea od originari degli Stati firmatari dell'accordo SEE, sulla base di norme armonizzate o di norme o regole tecniche straniere riconosciute equivalenti, possono essere commercializzati in Italia per essere impiegati nel campo di applicazione del D.M. 14 dicembre 1993.

La commercializzazione delle porte antincendio deve rispettare le prescrizioni del D.M. 3 novembre 2004.

#### 21.8.1.1 **Marchio di conformità (UNI 9723)**

Gli elementi di chiusura resistenti al fuoco debbono essere contrassegnati, con punzonatura in rilievo diretta o su targhetta inamovibile e leggibile anche dopo l'incendio dai seguenti dati:

- nome produttore
- anno di fabbricazione
- nominativo ente certificazione
- numero del certificato di prova
- classe/i di resistenza al fuoco
- numero distintivo progressivo con riferimenti annuale.

Per le superfici esposte al fuoco da precise norme il contrassegno deve essere applicato sulla superficie suscettibile di essere esposta al fuoco.

### 21.8.2 **Porte installate lungo le vie di uscita**

Tutte le porte resistenti al fuoco devono essere munite di dispositivo di autochiusura.

Le porte in corrispondenza di locali adibiti a depositi possono essere non dotate di dispositivo di autochiusura, purché siano tenute chiuse a chiave.

L'utilizzo di porte resistenti al fuoco installate lungo le vie di uscita e dotate di dispositivo di autochiusura, può in alcune situazioni determinare difficoltà sia per i lavoratori che per altre persone che normalmente devono circolare lungo questi percorsi. In tali circostanze le suddette porte possono essere tenute in posizione aperta, tramite appositi dispositivi elettromagnetici che ne consentano il rilascio a seguito:

- dell'attivazione di rivelatori di fumo posti in vicinanza delle porte;
- dell'attivazione di un sistema di allarme incendio;

- di mancanza di alimentazione elettrica del sistema di allarme incendio;
- di un comando manuale.

#### **21.8.2.1 Criteri di installazione**

In particolare, fatti salvi gli adempimenti previsti da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi, l'installazione dei dispositivi di apertura manuale deve essere prevista nei seguenti casi:

a) sulle porte delle vie di esodo, qualora sia prevista l'installazione di dispositivi e fatto salvo il disposto di cui all'art. 5, devono essere installati dispositivi almeno conformi alla norma UNI EN 179 o ad altra a questa equivalente, qualora si verifichi una delle seguenti condizioni:

- a.1) l'attività è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da meno di 10 persone;
- a.2) l'attività non è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da un numero di persone superiore a 9 ed inferiore a 26;
- b) sulle porte delle vie di esodo, qualora sia prevista l'installazione di dispositivi e fatto salvo il disposto di cui all'art. 5, devono essere installati dispositivi conformi alla norma UNI EN 1125 o ad altra a questa equivalente, qualora si verifichi almeno una delle seguenti condizioni:
- b.1) l'attività è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da piu' di 9 persone;
- b.2) l'attività non è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da piu' di 25 persone;
- b.3) i locali con lavorazioni e materiali che comportino pericoli di esplosione e specifici rischi d'incendio con piu' di 5 lavoratori addetti.

#### **21.8.3 Sistemi di apertura delle porte**

Il datore di lavoro o persona addetta, deve assicurarsi, all'inizio della giornata lavorativa, che le porte in corrispondenza delle uscite di piano e quelle da utilizzare lungo le vie di esodo non siano chiuse a chiave o, nel caso siano previsti accorgimenti antintrusione, possano essere aperte facilmente ed immediatamente dall'interno senza l'uso di chiavi.

Tutte le porte delle uscite che devono essere tenute chiuse durante l'orario di lavoro, e per le quali è obbligatoria l'apertura nel verso dell'esodo, devono aprirsi a semplice spinta dall'interno.

Nel caso siano adottati accorgimenti antintrusione, si possono prevedere idonei e sicuri sistemi di apertura delle porte alternativi a quelli previsti nel presente punto. In tale circostanza tutti i lavoratori devono essere a conoscenza del particolare sistema di apertura ed essere capaci di utilizzarlo in caso di emergenza.

I dispositivi di apertura manuale, di seguito denominati «dispositivi», delle porte installate lungo le vie di esodo nelle attività soggette al controllo dei Vigili del fuoco ai fini del rilascio del certificato di prevenzione incendi, quando ne sia prevista l'installazione, devono essere conformi alle norme UNI EN 179 o UNI EN 1125 o ad altre a queste equivalenti.

#### **21.8.4 Porte scorrevoli e porte girevoli**

Una porta scorrevole non deve essere utilizzata quale porta di una uscita di piano. Tale tipo di porta può però essere utilizzata, se è del tipo ad azionamento automatico e può essere aperta nel verso dell'esodo a spinta con dispositivo opportunamente segnalato e restare in posizione di apertura in mancanza di alimentazione elettrica.

Una porta girevole su asse verticale non può essere utilizzata in corrispondenza di una uscita di piano. Qualora sia previsto un tale tipo di porta, occorre che nelle immediate vicinanze della stessa sia installata una porta apribile a spinta opportunamente segnalata.

#### **21.8.5 Installazione in fabbricati destinati anche ad altro uso o in locali inseriti nella volumetria del fabbricato servito**

##### **21.8.5.1 Accesso**

###### **21.8.5.1.1 Porte**

Le porte dei locali e dei disimpegni devono:

- essere apribili verso l'esterno e munite di congegno di autochiusura, di altezza minima di 2 m e larghezza minima 0,6 m. Per impianti con portata termica complessiva inferiore a 116 kW il senso di apertura delle porte non è vincolato.
- possedere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 60 o REI 30, per impianti di portata termica rispettivamente superiore o non a 116 kW. Alle porte di accesso diretto da spazio scoperto, strada pubblica o privata, scoperta, o da intercedine antincendio non è richiesto tale requisito, purché siano in materiale di classe 0 di reazione al fuoco.

###### **21.8.5.2 Locali di installazione di impianti cucina e lavaggio stoviglie**

###### **21.8.5.3 Caratteristiche costruttive**

Le strutture portanti Locali di installazione di impianti cucina e lavaggio stoviglie (D.M. 12 aprile 1996) devono possedere resistenza al fuoco non inferiore a R 120, quelle di separazione da altri ambienti non inferiore a REI 120. Per impianti di portata termica complessiva fino a 116 kW sono consentite caratteristiche R/REI 60.

###### **21.8.5.4 Accesso e comunicazioni**

L'accesso può avvenire direttamente:

- dall'esterno, tramite porta larga almeno 0,9 m in materiale di classe 0 di reazione al fuoco;

- e/o dal locale consumazione pasti, tramite porte larghe almeno 0,9 m di caratteristiche almeno REI 60 per portate termiche superiori a 116 kW e REI 30 negli altri casi, dotate di dispositivo di autochiusura anche del tipo normalmente aperto purché asservito ad un sistema di rivelazione incendi.

È consentita la comunicazione con altri locali, pertinenti l'attività servita dall'impianto, tramite disimpegno anche non aerato, con eccezione dei locali destinati a pubblico spettacolo, con i quali la comunicazione può avvenire esclusivamente tramite disimpegno, indipendentemente dalla portata termica.

## 21.8.6 Norme di riferimento

Per i requisiti d'accettazione delle porte e degli altri elementi di chiusura si farà riferimento anche alle seguenti norme:

**D.M. 14 dicembre 1993** - Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione di porte ed altri elementi di chiusura;

**D.M. 9 aprile 1994** - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico-alberghiere;

**D.M. 12 aprile 1996** - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;

**D.M. 19 agosto 1996** - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo;

**D.M. 10 marzo 1998** - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;

**D.M. 18 settembre 2002** - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private;

**D.M. 3 novembre 2004** - Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio;

**D.M. 15 marzo 2005** - Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo.

## Art. 22. Finestre e portefinestre in PVC

## Art. 23. Prodotti per assorbimento acustico

### 23.1 Definizioni

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà deve essere valutata con il coefficiente di assorbimento acustico ( $\alpha$ ), definito dall'espressione:

$$\alpha = W_a/W_i$$

dove:

$W_i$  = energia sonora incidente;

$W_a$  = energia sonora assorbita.

### 23.2 Classificazione dei materiali

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dalla spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

a) Materiali fibrosi:

- 1) Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
- 2) Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

b) Materiali cellulari.

1) Minerali:

- calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
- laterizi alveolari;
- prodotti a base di tufo.

2) Sintetici :

- poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
- polipropilene a celle aperte.

### 23.3 Caratteristiche costruttive

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza - larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
  - spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
  - massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione tecnica;
  - coefficiente di assorbimento acustico: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma **UNI ISO 354 (UNI EN 20354)**, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria (misurate secondo **ISO/DIS 9053**);
  - reazione e/o comportamento al fuoco;
  - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
  - compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

La direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

#### **23.4 Materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera**

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

**Tabella 38.1. - Caratteristiche di idoneità all'impiego in relazione alla loro destinazione d'uso**

Caratteristica	Unità di misura	Destinazione d'uso A B C D valori richiesti
<i>Comportamento all'acqua:</i> - assorbimento all'acqua per capillarità - assorbimento d'acqua per immersione % - resistenza gelo e disgelo cicli - permeabilità vapor d'acqua	% % cicli $\mu$	(.....) (.....) (.....) (.....)
<i>Caratteristiche meccaniche:</i> - resistenza a compressione a carichi di lunga durata - resistenza a taglio parallelo alle facce - resistenza a flessione - resistenza al punzonamento - resistenza al costipamento	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> %	(.....) (.....) (.....) (.....) (.....)
<i>Caratteristiche di stabilità:</i> - stabilità dimensionale - coefficiente di dilatazione lineare - temperatura limite di esercizio	% mm/m °C	(.....) (.....) (.....)
A =.... B =.... C =.... D =....		

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

## **Art. 24. Prodotti per isolamento acustico**

## 24.1 Definizioni

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa. Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log W_i/W_t$$

dove:

$W_i$  = energia sonora incidente;

$W_t$  = energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisorie in edilizia devono possedere proprietà fonoisolanti. Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edili composti (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza d'intercapedini d'aria.

## 24.2 Caratteristiche costruttive

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione tecnica;
- potere fonoisolante: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma **UNI 8270/3**, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

La direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

## 24.3 Materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera.

La direzione dei lavori deve inoltre attivare i controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato realizzato.

## Art. 25. Apparecchi sanitari

### 25.1 Terminologia, classificazione e limiti di accettazione

Sono denominati apparecchi sanitari quei prodotti finiti per uso idraulico-sanitario, costituiti da materiale ceramico, materiali metallici o materie plastiche.

In particolare per il materiale ceramico sono ammessi solo apparecchi sanitari di prima scelta realizzati con porcellana dura (vetrous china) o grès porcellanato (fire clay), secondo le definizioni della norma **UNI 4542**.

Gli apparecchi in materiale metallico o ceramico dovranno essere conformi alle seguenti norme UNI per quanto concerne i requisiti di accettazione:

**UNI 4542** - Apparecchi sanitari. Terminologia e classificazione;

**UNI 4543-1** - Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto;

**UNI 4543-2** - Apparecchi sanitari di ceramica. Prove della massa ceramica e dello smalto.

### 25.2 Requisiti

Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;

- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

### **25.3 Rispondenza alle norme UNI**

#### **25.3.1 Lavabi, lavamani e lavelli da cucina**

Le caratteristiche dei lavabi , dei lavamani e dei lavelli da cucina debbono rispondere alle seguenti norme:

**UNI EN 695** - Lavelli da cucina - Quote di raccordo;

**UNI EN 31** - Lavabi. Quote di raccordo;

**UNI 10271** - Lavafaccia e lavaocchi di emergenza di tipo trasportabile. Requisiti, prove e marcatura;

**UNI EN 111** - Lavamani sospesi. Quote di raccordo;

**UNI EN 32** - Lavabi sospesi. Quote di raccordo.

**UNI 8951-1** - Lavabi di porcellana sanitaria. Limiti di accettazione;

**UNI 8951-2** - Lavabi di porcellana sanitaria. Prove funzionali;

**UNI 9608** - Lavafaccia, lavaocchi e docce di emergenza. Requisiti e installazione;

**UNI 8194** - Lavabi ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.

#### **25.3.2 Vasi**

Le caratteristiche dei vasi debbono rispondere alle seguenti norme:

**UNI EN 33** - Vasi a pavimento a cacciata, con cassetta appoggiata. Quote di raccordo;

**UNI EN 34** - Vasi sospesi a cacciata, con cassetta appoggiata. Quote di raccordo;

**UNI EN 37** - Vasi a pavimento a cacciata, senza cassetta appoggiata. Quote di raccordo;

**UNI EN 38** - Vasi sospesi a cacciata, senza cassetta appoggiata. Quote di raccordo;

**UNI 8196** - Vasi a sedile ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova;

**UNI 8949-1** - Vasi di porcellana sanitaria. Limiti di accettazione;

**UNI 8949-2** - Vasi di porcellana sanitaria. Prove funzionali.

#### **25.3.3 Orinatoi**

Le caratteristiche degli orinatoi debbono rispondere alle seguenti norme:

**UNI EN 80** - Orinatoi a parete senza sifone incorporato. Quote di raccordo.

#### **25.3.4 Bidè**

Le caratteristiche dei bidè debbono rispondere alle seguenti norme:

**UNI EN 35** - Bidè appoggiati sul pavimento con alimentazione sopra il bordo. Quote di raccordo;

**UNI EN 36** - Bidè sospesi con alimentazione sopra il bordo. Quote di raccordo;

**UNI 8950-1** - Bidè di porcellana sanitaria. Limiti di accettazione;

**UNI 8950-2** - Bidè di porcellana sanitaria . Prove funzionali;

**UNI 8195** - Bidè ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.

#### **25.3.5 Vasche da bagno**

Le caratteristiche delle vasche da bagno debbono rispondere alle seguenti norme:

**UNI EN 232** - Vasche da bagno. Quote di raccordo;

**UNI EN 198** - Specifiche per vasche da bagno per usi domestici prodotte con materiali acrilici.

#### **25.3.6 Piatti doccia e cabine doccia**

Le caratteristiche dei piatti doccia e delle cabine doccia debbono rispondere alle seguenti norme:

**UNI EN 251** - Piatti doccia. Quote di raccordo;

**UNI EN 263** - Specifiche per lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti per doccia per usi domestici;

**UNI 8192** - Piatti per doccia ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova;

**UNI 8193** - Cabine per doccia ottenute da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.

### **25.4 Spazi minimi funzionali per egli apparecchi sanitari**

#### **25.4.1 Spazi minimi**

L'installazione degli apparecchi sanitari deve rispettare gli spazi minimi previsti dalle Appendici V e W alla norma

**UNI 9182** - Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

## **25.4.2 Spazi minimi per i soggetti portatori di handicap deambulanti e su sedia a ruote**

Per garantire la manovra e l'uso degli apparecchi anche alle persone con impedita capacità motoria, deve essere previsto, in rapporto agli spazi di manovra di cui al punto 8.0.2. del D.M. n. 236/1989, l'accostamento laterale alla tazza w.c., bidet, vasca, doccia, lavatrice e l'accostamento frontale al lavabo.

In particolare devono essere rispettati i seguenti spazi minimi funzionali:

- lo spazio necessario all'accostamento e al trasferimento laterale dalla sedia a ruote alla tazza w.c. e al bidet, ove previsto, deve essere minimo 100 cm misurati dall'asse dell'apparecchio sanitario;

- lo spazio necessario all'accostamento laterale della sedia a ruote alla vasca deve essere minimo di 140 cm lungo la vasca con profondità minima di 80 cm;

- lo spazio necessario all'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo deve essere minimo di 80 cm misurati dal bordo anteriore del lavabo.

## **25.4.3 Accorgimenti per la collocazione degli apparecchi sanitari**

Relativamente alle caratteristiche degli apparecchi sanitari inoltre:

- i lavabi devono avere il piano superiore posto a 80 cm dal calpestio ed essere sempre senza colonna con sifone preferibilmente del tipo accostato o incassato a parete;

- i w.c. e i bidet preferibilmente sono di tipo sospeso, in particolare l'asse della tazza w.c. o del bidet deve essere posto ad una distanza minima di 40 cm dalla parete laterale, il bordo anteriore a 75÷80 cm dalla parete posteriore e il piano superiore a 45÷50 cm dal calpestio.

Qualora l'asse della tazza-w.c. o bidet sia distante più di 40 cm dalla parete, si deve prevedere, a 40 cm dall'asse dell'apparecchio sanitario, un maniglione o corrimano per consentire il trasferimento; la doccia deve essere a pavimento, dotata di sedile ribaltabile e doccia a telefono.

## **25.4.4 Impugnature di sicurezza**

Nei locali igienici deve inoltre essere prevista l'attrezzabilità con maniglioni e corrimano orizzontali e/o verticali in vicinanza degli apparecchi; il tipo e le caratteristiche dei maniglioni o corrimano devono essere conformi alle specifiche esigenze riscontrabili successivamente all'atto dell'assegnazione dell'alloggio e posti in opera in tale occasione.

Nei servizi igienici dei locali aperti al pubblico è necessario prevedere e installare il corrimano in prossimità della tazza w.c., posto ad altezza di 80 cm dal calpestio, e di diametro cm 3-4; se fissato a parete deve essere posto a 5 cm dalla stessa.

## **25.4.5 Casi di adeguamento**

Nei casi di adeguamento di edifici nei locali igienici è consentita la eliminazione del bidet e la sostituzione della vasca con una doccia a pavimento al fine di ottenere anche senza modifiche sostanziali del locale, uno spazio laterale di accostamento alla tazza w.c. e di definire sufficienti spazi di manovra.

## **25.4.6 Visitabilità**

Negli alloggi di edilizia residenziale nei quali è previsto il requisito della visitabilità, il servizio igienico si intende accessibile se è consentito almeno il raggiungimento di una tazza w.c. e di un lavabo, da parte di persona su sedia a ruote.

Per raggiungimento dell'apparecchio sanitario si intende la possibilità di arrivare sino alla diretta prossimità di esso, anche senza l'accostamento laterale per la tazza w.c. e frontale per il lavabo.

# **Art. 26. Rubinetti sanitari**

## **26.1 Categorie**

I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;

- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi:
- monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

## **26.2 Caratteristiche**

I rubinetti sanitari indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma **UNI EN 200** e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI. Per gli altri rubinetti si applica la **UNI EN 200** per quanto possibile o si farà riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

## **26.3 Fornitura e stoccaggio**

I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere.

Il foglio informativo deve accompagnare il prodotto, dichiarandone le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, la manutenzione ecc.

## **26.4 Tubi di raccordo rigidi e flessibili (Per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).**

I tubi di raccordo rigidi e flessibili, indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma **UNI 9035** ed è comprovata da una dichiarazione di conformità.

## **26.5 Rubinetti idonei ai portatori di handicap**

Nei locali igienici destinati a portatori di handicap devono installarsi preferibilmente rubinetti con comando a leva, con erogazione dell'acqua calda regolabile mediante miscelatori termostatici, come stabilito dal D.M. n. 236/1989.

## **26.6 Norme di riferimento**

In caso di contestazione nell'accettazione della rubinetteria si farà riferimento alle seguenti norme:

**UNI EN 200** - Rubinetteria sanitaria. Prescrizioni generali dei rubinetti singoli e miscelatori (dimensione nominale 1/2) PN 10. Pressione dinamica minima di 0,05 MPa (0,5 bar);

**UNI EN 246** - Rubinetteria sanitaria. Criteri di accettazione dei regolatori di getto;

**UNI EN 248** - Rubinetteria sanitaria. Criteri di accettazione dei rivestimenti Ni-Cr;

**UNI EN 274** - Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico di lavabi, bidet e vasche da bagno. Specifiche tecniche generali.

**UNI EN 816** - Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10.

**UNI EN 817** - Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10). Specifiche tecniche generali;  
**UNI EN 411** - Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico per lavelli. Specifiche tecniche generali;  
**UNI EN 329** - Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico per piatti doccia. Specifiche tecniche generali;  
**UNI EN 331** - Rubinetti a sfera ed a maschio conico con fondo chiuso, a comando manuale, per impianti a gas negli edifici;  
**UNI 10856** - Rubinetteria sanitaria. Prove e limiti di accettazione dei rivestimenti organici;  
**UNI EN 1111** - Rubinetteria sanitaria. Miscelatori termostatici (PN 10) - Specifiche tecniche generali;  
**UNI EN 1112** - Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria (PN 10);  
**UNI EN 1113** - Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria (PN 10).

## **Art. 27. Scarichi degli apparecchi sanitari**

### **27.1 Generalità**

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari, indipendentemente dal materiale e dalla forma, devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme:

**UNI EN 274** - Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico di lavabi, bidet e vasche da bagno. Specifiche tecniche generali;

**UNI EN 329** - Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico per piatti doccia. Specifiche tecniche generali.  
La rispondenza deve comprovata anche da una attestazione di conformità fornita dall'appaltatore.

### **27.2 Rubinetti a passo rapido, flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi)**

I rubinetti a passo rapido, flussometri, indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità fornita dall'appaltatore.

### **27.3 Cassette per l'acqua per vasi, orinatoi e vuotatoi**

Le cassette per l'acqua per vasi, orinatoi e vuotatoi, indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppo pieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione previste dalla norma **UNI 8949-1** - Vasi di porcellana sanitaria. Limiti di accettazione.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità fornita dall'appaltatore.

## **Art. 28. Tubazioni gli impianti di adduzione dell'acqua e gas, fognature, ecc.**

### **28.1 Tubi in acciaio**

In generale deve farsi riferimento alle istruzioni della C.M. 5 maggio 1966, n. 2136, riportante le prescrizioni per i tubi di acciaio per acquedotti, ricavati da lamierie curvate con saldature longitudinali o elicoidali, con estremità per giunzioni di testa o a bicchieri.

L'acciaio delle lamierie deve essere di qualità ed avere di norma caratteristiche meccaniche e chimiche rientranti in uno dei tipi di acciaio saldabili delle tabelle **UNI 5335-64** o caratteristiche analoghe purché rientranti nei seguenti limiti:

- carico unitario di rottura a trazione non minore di  $34 \text{ kg/mm}^2$ ;
- rapporto tra carico di snervamento e carico di rottura non superiore a 0,80;
- contenuto di carbonio non maggiore di 0,29%;
- contenuto di fosforo non maggiore di 0,05%;

- contenuto di zolfo non maggiore di 0,05%;
- contenuto di fosforo e zolfo nel complesso non maggiore di 0,08%;
- contenuto di manganese non maggiore di 1,20%;
- contenuto di carbonio e di manganese tali che la somma del contenuto di carbonio e di 1/6 di quello di manganese non sia superiore a 0,45%.

Le prescrizioni di cui sopra saranno suscettibili di aggiornamento in relazione all'adozione di norme di unificazione internazionale.

Norme di riferimento:

**UNI 6363 – Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua.**

**UNI EN 10147 – Lamiere e nastri di acciaio per impieghi strutturali, zincati per immersione a caldo in continuo. Condizioni tecniche di fornitura.**

### 28.1.1 Tolleranze

La C.M. 5 maggio 1966, n. 2136 stabilisce le seguenti tolleranze:

- a) spessore della lamiera al di fuori dei cordoni di saldatura:
  - in meno: 12,5% ed eccezionalmente 15% in singole zone per lunghezze non maggiori del doppio del diametro del tubo;
  - in più: limitate dalle tolleranze sul peso;
  - diametro esterno  $\pm 1,5\%$  con un minimo di 1 mm;
- b) diametro esterno delle estremità calibrate dei tubi con estremità liscia per saldatura di testa per una lunghezza non maggiore di 200 mm dalle estremità:
  - 1 mm per tubi del diametro fino a 250 mm;
  - 2,5 mm; – 1 millimetro per tubi del diametro oltre i 250 mm. L'ovalizzazione delle sezioni di estremità sarà tollerata entro limiti tali da non pregiudicare l'esecuzione a regola d'arte della giunzione per saldatura di testa;
- c) sul diametro interno del bicchiere per giunti a bicchiere per saldatura: + 3 mm. Non sono ammesse tolleranze in meno;
- d) sul peso calcolato in base alle dimensioni teoriche ed al peso specifico di  $7,85 \text{ kg/cm}^3$  sono ammesse le seguenti tolleranze:
  - sul singolo tubo: + 10%; – 8%;
  - per partite di almeno 10 t:  $+/- 7,5\%$ .

### 28.1.2 Tipologie tubi

I tubi di acciaio possono essere senza saldatura o saldati. Ad ogni diametro corrisponde una pressione massima d'esercizio.

Le tubazioni di uso più frequente hanno uno spessore detto della serie normale mentre quelle con spessore minimo si definiscono della serie leggera.

#### 28.1.2.1 Tubi senza saldatura

I tubi secondo i prospetti 3.1. (Composizione chimica percentuale) e 3.2. (Caratteristiche meccaniche e tecnologiche a temperatura ambiente) della **UNI 663**, sono classificati nelle seguenti categorie:

- tubi commerciali;
- tubi di classe normale;
- tubi di classe superiore.

I tubi sono forniti in lunghezza commerciali variabili da 4 a 8 m, con tolleranze di + 10 mm per i tubi fino a 6 m e di + 15 mm per tubi oltre 6 m.

Per i tubi commerciali, le tolleranze su diametro esterno, spessore sono stabilite dal punto 4.5 della **UNI 663**.

Per i tubi di classe normale e superiore, le tolleranze su diametro esterno, spessore sono stabilite dal punto 5.5 della **UNI 663**.

I tubi commerciali sono solitamente forniti senza collaudo. Gli altri tipi di tubi devono essere sottoposti a prova idraulica dal produttore che dovrà rilasciare, se richiesta, apposita dichiarazione. L'ovalizzazione non deve superare i limiti di tolleranza stabiliti per il diametro esterno.

#### 28.1.2.1.1 Norme di riferimento

**UNI 663 – Tubi senza saldatura di acciaio non legato. Tubi lisci per usi generici. Qualità, prescrizioni e prove;**

**UNI 7287 – Tubi con estremità lisce senza saldatura, di acciaio non legato di base;**

**UNI 8863 – Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1.**

**UNI EN 10208-1 – Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili – Condizioni tecniche di fornitura – Tubi della classe di prescrizione A.**

**UNI EN 10208-2 – Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili – Condizioni tecniche di fornitura – Tubi della classe di prescrizione B.**

### 28.1.2.2 *Tubi con saldatura*

Per l'accettazione dei tubi con saldatura si farà riferimento alle seguenti norme:

**UNI 7288 – Tubi con estremità lisce saldati, di acciaio non legato di base.**

**UNI 7091 – Tubi saldati di acciaio non legato. Tubi lisci per usi generici.**

### 28.1.3 **Designazione e marcatura dei materiali**

La designazione dei tubi d'acciaio comprenderà:

– denominazione "tubo"

– norma UNI di riferimento

– diametro esterno

altre indicazioni facoltative:

– tolleranze sulla lunghezza

– lunghezza se diversa da quella normale.

### 28.1.4 **Rivestimento interno**

Il rivestimento esterno, al controllo visivo, deve essere uniforme e privo di difetti. Lo spessore minimo del rivestimento è previsto dal Prospetto VII in base alla classe prescelta della **UNI 5256**.

I tubi sono trattati all'interno con un adeguato rivestimento a protezione della superficie metallica dall'azione aggressiva del liquido convogliato. I rivestimenti più impiegati sono: bitume di 2-4 mm di spessore; con resine epossidiche di 0,5-1 mm; a base di polveri poliammidiche applicate per proiezione eletrostatica e polimerizzate in forno.

La malta cementizia centrifugata, opportunamente dosata, per il rivestimento interno deve essere costituita unicamente da acqua potabile, sabbia fine quarzosa e cemento Portland. Le caratteristiche meccaniche del rivestimento interno devono essere tali da caratterizzarlo come un vero e proprio tubo in cemento autoportante di elevata resistenza, per il quale il tubo dovrà agire praticamente come armatura.

#### 28.1.4.1 *Norme di riferimento:*

**UNI ISO 5256** – Tubi ed accessori di acciaio impiegati per tubazioni interrate o immerse. Rivestimento esterno e interno a base di bitume o di catrame.

**UNI ISO 6600** – Tubi di ghisa sferoidale. Rivestimento interno di malta cementizia centrifugata. Controlli di composizione della malta subito dopo l'applicazione.

**UNI ISO 4179** – Tubi di ghisa sferoidale per condotte con e senza pressione. Rivestimento interno di malta cementizia centrifugata. Prescrizioni generali.

### 28.1.5 **Rivestimento esterno**

I rivestimenti esterni delle tubazioni in acciaio possono essere realizzati mediante (**UNI ISO 5256**):

– primo strato bituminoso, di catrame o di resina sintetica;

– uno o più strati protettivi a base di bitume;

– uno o più strati di armatura in velo di vetro inserito in ogni strato protettivo.

Il rivestimento esterno, al controllo visivo, deve essere uniforme e privo di difetti.

La classe di spessore (I, II, III e IV) del rivestimento deve essere scelta in base al prospetto VI e con riferimento alle caratteristiche di cui al punto 7.1.2 (Spessore) della citata **UNI ISO 5256**.

Per ulteriori sistemi di rivestimento (protezione catodica, antisolare, ambiente aggressivo, meccanica, ecc.) si rimanda al punto 4.1 della norma **UNI ISO 5256**.

La protezione meccanica con feltro o altro materiale simile deve essere applicata sul rivestimento ancora caldo e non indurito e prima dell'applicazione della protezione antisolare. Negli altri la protezione meccanica può essere applicata durante la posa in opera della tubazione.

I rivestimenti di cui sopra possono essere realizzati in cantiere dopo il montaggio della tubazione o in stabilimento. In generale la superficie da rivestire deve essere opportunamente preparata e pulita per l'applicazione del rivestimento per favorirne l'aderenza.

**Tabella 43.1. – Tubazioni in acciaio serie leggera**

DN	Diametro esterno	Spessore	Diametro esterno		Massa lineica		Designazione abbreviata della filettatura
	D (mm)	s (mm)	max (mm)	min (mm)	Estremità lisce	Estremità filettate e manicottate	
					kg/m	kg/m	
10	17,2	2,0	17,4	16,7	0,742	0,748	3/8
15	21,3	2,3	21,7	21,0	1,08	1,09	½
20	26,9	2,3	27,1	26,4	1,39	1,40	¾
25	33,7	2,9	34,0	33,2	2,20	2,22	1
32	42,4	2,9	42,7	41,9	2,82	2,85	1 ¼
40	48,3	2,9	48,6	47,8	3,24	3,28	1 ½

50	60,3	3,2	60,7	59,6	4,49	4,56	2
65	76,1	3,2	76,3	75,2	5,73	5,85	2 ½
80	88,9	3,6	89,4	87,9	7,55	7,72	3
100	114,3	4,0	114,9	113,0	10,8	11,1	4

**Tabella 43.2. – Tubazioni in acciaio serie media**

DN	Diametro esterno	Spessore	Diametro esterno		Massa lineica		Designazione abbreviata della filettatura
	D (mm)	s (mm)	max (mm)	min (mm)	Estremità lisce kg/m	estremità filettate e manicottate kg/m	
10	17,2	2,3	17,5	16,7	0,893	0,845	3/8
15	21,3	2,6	21,8	21,0	1,21	1,22	½
20	26,9	2,6	27,3	26,5	1,56	1,57	¾
25	33,7	3,2	34,2	33,3	2,41	2,43	1
32	42,4	3,2	42,9	42,0	3,10	3,13	1 ¼
40	48,3	3,2	48,8	47,9	3,56	3,60	1 ½
50	60,3	3,6	60,8	59,7	5,03	5,10	2
65	76,1	3,6	76,6	75,3	6,42	6,54	2 ½
80	88,9	4,0	89,5	88,00	8,36	8,53	3
100	114,3	4,5	115,0	113,1	12,2	12,5	4

**Tabella 43.3. – Tubazioni in acciaio serie pesante**

DN	Diametro esterno	Spessore	Diametro esterno		Massa lineica		Designazione abbreviata della filettatura
	D (mm)	s (mm)	max (mm)	min (mm)	Estremità lisce kg/m	estremità filettate e manicottate kg/m	
10	17,2	2,9	17,5	16,7	1,02	1,03	3/8
15	21,3	3,2	21,8	21,0	1,44	1,45	½
20	26,9	3,2	27,3	26,5	1,87	1,88	¾
25	33,7	4,0	34,2	33,3	2,93	2,95	1
32	42,4	4,0	42,9	42,0	3,79	3,82	1 ¼
40	48,3	4,0	48,8	47,9	4,37	4,41	1 ½
50	60,3	4,5	60,8	59,7	6,19	6,26	2
65	76,1	4,5	76,6	75,3	7,93	8,05	2 ½
80	88,9	5,0	89,5	88,9	10,3	10,5	3
100	114,3	5,4	115,0	113,1	14,5	14,8	4

**Tabella 43.4. – Valori di tolleranza per i tubi in acciaio con riferimento alla norma UNI 8863**

Tipo	Spessore		Massa lineica	
	+	-	+	-
Saldati	no	10%	10%	8%
Non saldati	no	12,5%	10%	10%

## 28.2 Tubazioni in gres

I tubi e gli elementi complementari in gres debbono essere realizzati con impasti omogenei di argille idonee sottoposte successivamente a cottura ad alte temperature. Le superfici degli elementi possono essere verniciati sia internamente e sia esternamente, ad eccezione del bicchiere di giunzione e della punta delle canne. Sono ammessi piccoli difetti visivi, quali asperità sulla superficie.

La norma UNI EN 295 definisce le esigenze cui devono conformarsi i tubi e gli elementi complementari di gres a giunzione flessibile con o senza manicotto destinati alla costruzione di sistemi di fognatura.

### 28.2.1 Norme di riferimento

Per gli elementi in gres si farà riferimento alle norme di seguito riportate.

a) Tubi

**UNI EN 295-1** - Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami.  
Specificazioni;

**UNI EN 295-2.** Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Controllo della qualità e campionamento;

**UNI EN 295-3** - Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Metodi di prova;

**UNI EN 295-4** - Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per elementi complementari speciali, elementi di adattamento ed accessori compatibili;

**UNI EN 295-5** - Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per i tubi perforati e per gli elementi complementari di gres;

**UNI EN 295-6** - Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per pozzetti di gres;

**UNI EN 295-7** - Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami - Requisiti per tubi e sistemi di giunzione di gres per tubazioni con posa a spinta;

b) Mattoni, mattonelle e fondi fogna di gres per condotte di liquidi

**UNI 9459** - Mattoni, mattonelle e fondi fogna di gres per condotte di liquidi. Caratteristiche e prove.

### 28.3 **Tubazioni in PVC**

I tubi, i raccordi, le valvole e le attrezzature ausiliarie in PVC per condotte di fluidi in pressione, devono rispettare le caratteristiche **UNI EN 1452** (varie parti):

**UNI EN 1452-1** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d’acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Generalità.

**UNI EN 1452-2** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC) – Tubi.

**UNI EN 1452-3** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d’acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Raccordi.

**UNI EN 1452-5** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d’acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Idoneità all’impiego del sistema.

#### 28.3.1 **Tubi per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili**

Le caratteristiche delle tubazioni di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili, devono fare riferimento alla **UNI 7445** ed in particolare al prospetto III.

La serie degli spessori del tubo, scelto in relazione alla classe di intensità di traffico (1, 2 e 3) e alla profondità di interramento (a, b, c) sarà indicato con R, S e Q conformemente al prospetto 1 della **UNI 7445**.

I diametri esterni e le relative tolleranze, lo spessore e le relative tolleranze in funzione della serie (Q, R e S) faranno riferimento al prospetto II della **UNI 7445**.

#### 28.3.2 **Designazione e marcatura**

La designazione deve comprendere:

- denominazione
- diametro esterno
- serie di spessori
- norma di riferimento.

La marcatura degli elementi eseguita in modo chiaro e durevole dovrà riportare:

- indicazione del materiale
- diametro esterno
- l’identificazione del produttore
- data di fabbricazione.

#### 28.3.3 **Raccordi**

Per le caratteristiche costruttive, dimensionali e di accettazione dei raccordi si farà riferimento alla norma **UNI 7446**.

#### 28.3.4 **Giunzioni**

Le giunzioni potranno essere, in rapporto alle prescrizioni, sia di tipo rigido, effettuate a mezzo di incollaggi e/o saldature, sia di tipo elastico, effettuate a mezzo di idonei anelli elastomerici di tenuta. La tenuta è assicurata dalla compressione radiale della guarnizione elastomerica.

Potranno essere del tipo a bicchiere incollato, del tipo a bicchiere incollato e saldato, del tipo a manicotto incollato (e

saldato), del tipo a vite e manicotto ed infine del tipo a flangia mobile.

La norma **UNI 7447** prescrive che la tenuta idraulica di questo tipo di giunto (per tubi e raccordi) deve essere assicurata nelle seguenti condizioni: pressione idrostatica interna di 0,5 bar in condizioni di deformazione diametrale massima ammissibile del tubo (5%) nelle vicinanze della giunzione; pressione idrostatica interna 0,5 bar in condizioni di deviazione angolare (2°) forzata oltre il libero gioco permesso dalla giunzione; pressione idrostatica esterna 0,5 bar o depressione interna di 0,3 bar.

**Tabella 43.5. – Pressione di esercizio dei tubi in PVC secondo diversi parametri**

Categoria	Temperatura °C	Spessori				
		1	2	3	4	5
PVC 60	20	0,25	0,40	0,60	1,00	1,60
	40	0,10	0,16	0,25	0,60	1,00
	60	-	-	-	0,10	0,25
PVC 100	20	0,40	0,60	1,00	1,60	-
	40	0,25	0,40	0,60	1,00	-
	60	-	-	0,10	0,25	-

**Tabella 43.6. – Valori di tolleranza dei tubi in PVC**

Diametro	Diametro esterno medio		Diametro esterno			
			Serie spessori 1, 2		Serie spessori 3,4,5	
	min	max	min	max	min	max
6	6,0	6,3	-	-	5,7	6,3
8	8,0	8,3	-	-	7,7	8,3
10	10,0	10,3	-	-	9,7	10,3
12	12,0	12,3	-	-	11,7	12,3
16	16,0	16,3	-	-	15,7	16,3
20	20,0	20,3	-	-	19,7	20,3
25	25,0	25,3	-	-	24,7	25,3
32	32,0	32,3	-	-	31,7	32,3
40	40,0	40,3	38,8	41,2	39,7	40,3
50	50,0	50,3	48,5	51,5	49,7	50,3
63	63,0	63,3	61,5	64,9	62,7	63,3

**Tabella 43.7. – Tolleranze ammesse per i tubi in PVC**

Diametro	Serie spessori				
	1	2	3	4	5
6		.	-	-	$1,0^{+0,3}$
8	-	-	-	-	$1,0^{+0,3}$
10	-	-	-	$1,0^{+0,3}$	$1,2^{+0,4}$
12	-	-	-	$1,0^{+0,3}$	$1,5^{+0,4}$
16	-	-	-	$1,6^{+0,4}$	$1,9^{+0,4}$
20	-	-	-	$1,6^{+0,4}$	$2,4^{+0,5}$
25	-	-	$1,6^{+0,4}$	$1,9^{+0,4}$	$3,0^{+0,5}$
32	-	-	$1,6^{+0,4}$	$2,4^{+0,5}$	$3,8^{+0,6}$
40		$1,8^{+0,4}$	$2,0^{+0,4}$	$3,0^{+0,5}$	$4,7^{+0,7}$
50	-	$1,8^{+0,4}$	$2,4^{+0,5}$	$3,7^{+0,6}$	$5,9^{+0,8}$
63	$1,8^{+0,4}$	$1,9^{+0,4}$	$3,0^{+0,5}$	$4,7^{+0,7}$	$7,5^{+1,0}$

## 28.4 Tubazioni di fibrocemento

### 28.4.1 Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico per sistemi a gravità

I tubi in fibrocemento devono essere costituiti principalmente da cemento o silicato di calcio rinforzato con fibre. Per le caratteristiche del cemento si rimanda alla **UNI ENV 197-1**.

La legge 27 marzo 1992, n. 257 – *Norme per la cessazione dell'impiego dell'amianto* – ha vietato la fabbricazione e l'impiego di manufatti d'amianto cemento, fissando severe disposizioni per lo smaltimento dei rifiuti di tale materiale, pertanto è consentito l'impiego solo di prodotti N.T (tecnologia senza amianto).

I tubi potranno essere forniti con estremità lisce oppure con una liscia e l'altra a bicchiere.

I tubi sono classificati secondo la resistenza minima alla compressione in tre classi in base al carico agente sulla superficie interna unitaria: 60, 90 e 120 kN/m<sup>2</sup>. In particolare i carichi minimi di rottura devono essere conformi a quelli del prospetto 7 della **UNI 588-1**, valido per diametro nominale fino a 1000, per diametri nominali superiori dovrà farsi riferimento a quanto riportato al punto 4.7.1 della **UNI 588-1**.

Per l'accettazione da parte del direttore dei lavori, i tubi debbono essere privi di scheggiature, difetti di lavorazione ed irregolarità.

La superficie interna dei tubi dovrà essere regolare e liscia.

I diametri nominali devono essere conformi a quelli indicati nel prospetto 1 della **UNI 588-1**.

La lunghezza nominale dei tubi dovrà corrispondere a quella indicata nel prospetto 2 della **UNI 588-1**.

#### **28.4.2 Marcatura e denominazione**

La marcatura sul tubo richiesta dal punto 4.11 della **UNI 588-1** dovrà essere durevole.

Essa deve contenere come minimo:

- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- produttore;
- data di produzione;
- classe;
- serie (se necessario);
- certificazione organismo di controllo;
- sigla NT.

La denominazione dei tubi e degli accessori dovrà riportare:

- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- lunghezza;
- serie (se necessario);
- sigla NT.

In particolare per i giunti la marcatura dovrà riportare:

- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- produttore;
- data di produzione;
- classe;
- sigla NT.

#### **28.4.3 Giunti, raccordi e guarnizioni**

I giunti per i tubi potranno essere a bicchiere o a manicotto. I giunti ed i raccordi devono presentare caratteristiche non inferiori a quelle dei corrispondenti tubi. Le parti dei giunti non di fibrocemento devono soddisfare alle norme vigenti per i relativi materiali.

I giunti devono resistere ad una pressione idrostatica interna od esterna di  $100 \pm 10$  kPa. I giunti, durante la prova di tenuta, non debbono manifestare perdite o trasudamento.

Le guarnizioni elastiche di tenuta, realizzate a base di gomma naturale o sintetica, devono essere conformi alle prescrizioni della norma **UNI EN 681/1** (elementi di tenuta in elastomero) o di altra specifica normativa emanata sull'argomento.

#### **28.4.4 Controllo della qualità**

I prodotti, con riferimento al punto 7 della **UNI 588-1**, debbono essere sottoposti alle seguenti procedure di controllo:

- controllo iniziale dei prodotti (punto 7.2 della **UNI 588-1**);
- controllo interno della qualità (punto 7.3 della **UNI 588-1**);
- controllo effettuato da idoneo istituto di controllo esterno (punto 7.4 della **UNI 588-1**).

#### **28.5 Tubi in polietilene reticolato (PE-X)**

I tubi di polietilene reticolato, ottenuti con reticolazione con perossidi, silani, radiazioni ionizzanti o azocomposti, da utilizzarsi per il convogliamento di fluidi caldi alimentari o non alimentari in pressione e con temperature fino a 80 °C, devono alle prescrizioni seguenti norme:

**UNI 9338** -Tubi di materie plastiche per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Tubi di polietilene reticolato (PE-X). Tipi, dimensioni e requisiti;

**UNI 9349** -Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Metodi di prova.

Per il convogliamento di fluidi caldi ad uso non alimentare in esercizio continuo, dovrà impiegarsi il tipo 314, mentre per il convogliamento di fluidi alimentari e sanitari caldi dovrà utilizzarsi il tipo 315.

#### **28.6 Tubi in polipropilene (PP)**

Per le caratteristiche dei tubi in polipropilene (PP), ricavati osmpolimeri e/o cosmopolimeri del propilene, si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI 8318** - Tubi di polipropilene (PP) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;

**UNI 8321** - Tubi di polipropilene (PP). Metodi di prova.

Nel caso di utilizzo di fluidi alimentari o acqua potabile dovrà impiegarsi il tipo 312, in grado di sopportare , in pressione, temperature fino 100 °C. In generale per le pressioni di esercizio in funzione della temperatura e della pressione nominale si rimanda a quanto prescritto dalla norma **UNI 8318**.

## 28.7 Tubi in polietilene ad alta densità (PE ad)

I tubi per condotte di scarico interrate saranno individuati come tipo 303 di cui al Prospetto I della UNI 7613.

La norma UNI 7613 prevede diametri nominali, coincidenti con i diametri esterni medi, dal DN 110 al DN 1200.

La pressione nominale PN corrispondente sarà di 3,2 bar ed i tubi devono essere conformi, per diametri (esterno ed esterno medio), spessori e relative tolleranze al prospetto II (Dimensioni) di cui al punto 5 della UNI 7613.

I valori dei diametri esterni previsti sono: 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 710, 800, 900, 1000 e 1200.

Le condizioni d'impiego sono previste dalla UNI 7613.

I tubi devono essere forniti in barre di 6,00 m o 12,00 m secondo disposizione.

Per gli ulteriori requisiti si rimanda al prospetto III (Requisiti) della UNI 7613 che prevede:

- esame dell'aspetto, da eseguirsi con riferimento al punto 4.1 della UNI 7615;
- verifica delle tolleranze sul diametro esterno medio, sul diametro esterno qualunque, sullo spessore e sulla lunghezza, da eseguirsi con riferimento al punto 4.2 della UNI 7615;
- prova di tenuta idraulica alla pressione interna dei tubi e dei giunti da eseguirsi con riferimento al punto 4.3 della UNI 7615;
- tensioni interne dei tubi e dei giunti da eseguirsi con riferimento al punto 4.4 della UNI 7615;
- resistenza alla pressione interna da eseguirsi con riferimento al punto 4.5 della UNI 7615.
- resistenza chimica nei confronti dei fluidi: UNI ISO/TR 7474.

### 28.7.1 Raccordi per le tubazioni per la distribuzione dell'acqua

I raccordi per le tubazioni per la distribuzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni della UNI 10910-3 e C.M. 2 dicembre 1978, n. 102 emanata dal Ministero della Sanità.

Per i raccordi a serraggio meccanico in materiale plastico valgono i requisiti della norma UNI 9561.

### 28.7.2 Designazione e marcatura

La designazione dei tubi in PE ad dovrà comprendere: la denominazione, l'indicazione del tipo, il valore del diametro D, la pressione nominale PN, il riferimento alla citata norma.

La marcatura dei tubi dovrà comprendere: l'indicazione del materiale (PE a.d.); il tipo; il valore del diametro esterno D; la pressione nominale PN; il marchio di fabbrica; il periodo di produzione.

### 28.7.3 Norme di riferimento

I tubi di polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle seguenti norme UNI:

**UNI ISO/TR 7474 - Tubi e raccordi di polietilene ad alta densità (PEad). Resistenza chimica nei confronti dei fluidi.**

**UNI 7611** - Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;

**UNI 7612** - Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;

**UNI 7613** - Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti;

**UNI 7615** - Tubi di polietilene ad alta densità. Metodi di prova;

**UNI 7616** - Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova.

**Tabella 43.8. – Diametri e spessori dei tubi in PEad**

Diametro	Diametro esterno medio		Pressioni nominali				
	min	max	2,5	4	6	10	16
10	10,0	10,3	-	-	-	-	2,0
12	12,0	12,3	-	-	-	-	2,0
16	16,0	16,3	-	-	-	2,0	2,3
20	20,0	20,3	-	-	-	2,0	2,8
25	25,0	25,3	-	-	2,0	2,3	3,5
32	32,0	32,3	2,0	-	2,0	3,0	4,5
40	40,0	40,4	2,0	2,0	2,3	3,7	5,6
50	50,0	50,5	2,7	2,0	2,0	3,7	5,6
63	63,0	63,6	3,1	2,5	3,6	5,8	8,7
75	75,0	75,7	3,5	2,9	4,3	6,9	10,4
90	90,0	90,9	4,4	3,5	5,1	8,2	12,5
110	110,0	110,0	4,9	4,3	6,3	10,0	15,2
125	125,0	126,2	5,5	4,9	7,1	11,4	17,3
140	140,0	141,3	6,1	5,4	8,0	12,8	19,4

160	160,0	161,5	8,7	6,2	9,1	14,6	22,1
180	180,0	181,7	9,8 11,0	7,0	10,2	16,4	24,9
200	200,0	201,8	12,2	7,7	11,4	18,2	27,6
225	225,0	227,1		8,7	12,8	20,5	31,1
250	250,0	252,3		9,7	14,2	22,8	34,5
280	280,0	282,6		10,8	15,9	25,5	-
315	315,0	317,9		12,2	17,9	28,7	-
355	355,0	358,2		13,7	20,1	32,3	-
400	400,0	403,6		15,4	22,7	36,4	-
450	450,0	454,1		17,4	25,5	41,0	-
500	500,0	504,5		19,3	28,3	-	-

## 28.8 Tubi in rame

### 28.8.1 Impieghi

I requisiti, i criteri per il campionamento, i metodi di prova e le condizioni di fornitura dei tubi di rame sono quelli previsti dalla norma **UNI EN 1057** - Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.

Le prescrizioni della norma UNI si applicano ai tubi rotondi di rame senza saldatura aventi un diametro esterno da 6 mm fino a 267 mm, impiegati per:

- le reti di distribuzione per acqua calda ed acqua fredda;
- gli impianti di riscaldamento ad acqua calda, inclusi gli impianti a pannelli radianti;
- la distribuzione di combustibili domestici gassosi e liquidi;
- lo smaltimento di acqua di scarico sanitario.

Con riferimento all'art. 125, comma 1, lettera d) del R.D. 3 febbraio 1901, n. 45, Regolamento generale sanitario (G.U. 21 febbraio 1901, n. 44), è vietato vendere qualsiasi oggetto destinato a porsi in contatto diretto con sostanze alimentari e bevande che siano, fatti di rame od ottone e non rivestiti internamente di stagnature o saldati con lega di stagno e piombo contenente di questo ultimo più del 10 per cento; il divieto non concerne i tubi di rame elettrolitico delle condotte per acqua potabile nell'interno delle abitazioni, che sono ammessi sempre che siano osservate le seguenti prescrizioni:

- 1) il materiale rame elettrolitico può essere impiegato esclusivamente per tubazioni nell'interno delle abitazioni;
- 2) il materiale rame elettrolitico, per quanto riguarda la composizione chimica, deve avere un titolo di purezza non inferiore al 99,90 per cento di rame, comprese eventuali minime tracce di argento e non deve contenere fosforo in quantità superiore a gr. 0,04 per cento;
- 3) i tubi di rame elettrolitico, che non contengono fosforo o che lo contengono in misura inferiore a gr. 0,015 per cento, all'esame microscopico eseguito con un ingrandimento di 75 diametri devono dimostrarsi esenti da ossido rameoso;
- 4) l'acqua erogata deve contenere al massimo 3 milligrammi di rame per litro dopo contatto stagnante per 16 ore con i tubi e solamente per i primi 10 giorni di esercizio. Dopo tale periodo la quantità di rame disciolta non deve superare mg. 1,5 per litro;
- 5) le ditte produttrici devono apporre sui tubi di rame apposita punzonatura, intervallata ogni 60 cm sulla quale siano indicati: il marchio di fabbrica, il nome della ditta produttrice, l'anno di fabbricazione, il titolo di purezza del materiale.

### 28.8.2 Designazione

La designazione del tubo di rame deve riportare i seguenti dati:

- denominazione (tubo di rame);
- norma **UNI EN 1057**;
- stato metallurgico del materiale indicato dal prospetto 1 della norma **UNI EN 1057**;
- dimensioni nominali della sezione.

#### 28.8.3 **Tolleranze**

Le tolleranze del diametro esterno deve rispettare i limiti previsti dal prospetto 4 della norma **UNI EN 1057**.

Le tolleranze dello spessore di parete, espressa in percentuale. sono indicate nel prospetto 5 della citata norma.

#### 28.8.4 **Condizioni dello stato superficiale**

Le superfici esterne ed interne dei tubi di rame devono essere pulite e lisce. Il direttore dei lavori dovrà accertarsi che la superficie interna non contenga pellicole nocive né presenti un livello di carbonio sufficientemente elevato da consentire la formazione di tali pellicole durante la posa in opera.

#### 28.8.5 **Prove di curvatura, allargamento e bordatura**

Prima della posa in opera il direttore dei lavori dovrà fare eseguire le prove di curvatura, allargamento e bordatura in relazione al diametro del tubo, come previsto dal prospetto 7 della norma **UNI EN 1057**.

La prova di allargamento deve essere eseguita in conformità alle disposizioni della norma **EN 10234**.

#### 28.8.6 **Verifica di qualità**

L'appaltatore dovrà fornire i risultati delle prove di qualità fatte eseguire dal produttore con riferimento al prospetto 8 della norma **UNI EN 1057**.

#### 28.8.7 **Marcatura**

La norma **UNI EN 1057** prescrive chei tubi di rame aventi diametro a maggiore o uguale 10 mm fino a 54 mm compresi devono essere marcati in modo indelebile sulla lunghezza ad intervalli ripetuti non maggiori di 600 mm, riportando almeno le seguenti indicazioni:

- norma **EN 1057**;
- dimensioni nominali della sezione: diametro esterno x spessore di parete;
- identificazione dello stato metallurgico mediante l'apposito simbolo;
- marchio di identificazione del produttore;
- data di produzione.

I tubi di rame aventi diametro maggiore o uguale a 6 mm fino a 10 mm escluso oppure di diametro maggiore di 54 mm, devono essere marcati analogamente, in modo leggibile, almeno in corrispondenza di entrambe le estremità.

#### 28.8.8 **Prove per verificare l'assenza di difetti**

La verifica dell'assenza di difetti, con riferimento all'appendice C della norma **UNI EN 1057**, potrà essere confermata mediante le seguenti prove:

- controllo mediante le correnti indotte;

- prova idrostatica;
- prova pneumatica.

**Tabella 43.9. – Tubazioni in rame serie leggera**

Diametro esterno mm	Spessore mm	Massa lineica kg/m
6	0,75	0,110
8	0,75	0,152
10	0,75	0,194
12	0,75	0,238
14	0,75	0,278
15	0,75	0,299
16	0,75	0,320
18	0,75	0,362
22	1	0,587
28	1	0,755
35	1,2	1,134
42	1,2	1,369
54	1,5	2,202
64	2	3,467
76,1	2	4,143
88,9	2	4,859
108	2,5	7,374

**Tabella 43.10. – Tubazioni in rame serie pesante**

Diametro esterno mm	Spessore mm	Massa lineica kg/m
6	1	0,140
8	1	0,198
10	1	0,252
12	1	0,308
14	1	0,363
15	1	0,391
16	1	0,419
18	1	0,475
22	1,5	0,859
28	1,5	1,111
35	1,5	1,405
42	1,5	1,699
54	1,2	2,908
76,1	2,5	5,144
88,9	2,5	6,039
108	3	8,807

**Tabella 43.11. – Valori di tolleranza per i diametri esterni dei tubi in rame con riferimento alla norma UNI 6507**

Diametro esterno	Scostamenti limite	
	diametro medio	diametro esterno
6-18	± 0,045	-
22-28	± 0,055	-
35-54	± 0,07	-
64-76,1	± 0,07	± 0,08
88,9	± 0,07	± 0,10
108	± 0,07	± 0,12

**Tabella 43.12. – Valori di tolleranza sugli spessori dei tubi in rame**

Diametro nominale	Spessore						
	0,75	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3
6	± 0,10	± 0,13	-	-	-	-	-
8	± 0,10	± 0,13	-	-	-	-	-
10	± 0,10	± 0,13	-	-	-	-	-
12	± 0,10	± 0,13	-	-	-	-	-
14	± 0,11	± 0,14	-	-	-	-	-
14	± 0,11	± 0,14	-	-	-	-	-
15	± 0,11	± 0,14	-	-	-	-	-
16	± 0,11	± 0,14	-	-	-	-	-
18	± 0,11	± 0,14	-	-	-	-	-
22	± 0,11	± 0,15	-	± 0,21	-	-	-
28	-	± 0,15	-	± 0,21	-	-	-
35	-	-	± 0,17	± 0,23	-	-	-
42	-	-	± 0,17	± 0,23	-	-	-
54	-	-	-	± 0,25	± 0,32	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-

76,1	-	-	-	-	-	± 0,32	± 0,40	-
88,9	-	-	-	-	-	± 0,32	± 0,40	-
108	-	-	-	-	-	± 0,32	± 0,40	± 0,50

## 28.9 **Tubi in ghisa sferoidale**

I tubi ed i raccordi in ghisa sferoidale secondo la norma **UNI EN 545** sono nei seguenti dimetri nominali (DN): 40, 50, 60, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000.

Per agevolare l'intercambiabilità tra le forniture di diversi produttori, le tolleranze sul diametro esterno devono rispettare, secondo il tipo, le norme **UNI 9163 e UNI 9164**.

Per le tolleranze di ovalizzazione relative all'estremità lisce dei tubi e dei raccordi la norma **UNI EN 545** prescrive

- di attenersi ai limiti di tolleranza del prospetto 14 della citata norma per i tubi aventi DN  $40 \div 200$ ;
- una tolleranza  $\leq 1\%$  per tubi aventi DN  $250 \div 600$  e  $\leq 2\%$  per tubi aventi DN  $> 600$ .

I tubi in ghisa devono essere forniti secondo il prospetto 3 della **UNI EN 545** con i seguenti scostamenti ammissibili rispetto alla lunghezza unificata:

- lunghezza unificata 8,15 m =  $\pm 150$  mm;
- altre lunghezze unificate =  $\pm 100$  mm.

Le tolleranze sulle lunghezze dei tubi secondo la norma **UNI EN 545**, prospetto 6, sono:

- tubi con bicchiere ed estremità liscia:  $\pm 30$  mm;
- raccordi con giunti a bicchiere:  $\pm 20$  mm;
- tubi e raccordi per giunti a flangia:  $\pm 10$  mm.

La lunghezza utile del tubo è quella del tubo escluso il bicchiere.

Per i tubi e raccordi lo spessore di parete dovrà essere riferito al diametro nominale (DN), le classi di spessore unificate sono riportate nel prospetto 9 della **UNI EN 545**.

### 28.9.1 **Rivestimento interno**

Tutti i tubi, raccordi e pezzi accessori per condotte in ghisa sferoidale devono essere rivestiti all'interno ed all'esterno. I tubi, dopo la centrifugazione, saranno ricotti, zincati esternamente e rivestiti all'interno con malta ed infine ricoperti all'esterno con vernici bituminose.

Per le condotte d'acqua il rivestimento interno, secondo la **UNI EN 545**, può essere realizzato con malta di cemento di altoforno o alluminoso applicata per centrifugazione, poliuretano, vernice bituminosa.

#### 28.9.1.1 **Rivestimento esterno**

Il rivestimento esterno ha la funzione di assicurare una protezione duratura contro l'aggressività chimica dei terreni.

I rivestimenti esterni dei tubi secondo la **UNI EN 545** debbono essere costituiti da zinco con uno strato di finitura di prodotto bituminoso o di resina sintetica. La direzione dei lavori si riserva di accettare tubi con rivestimenti esterni in: nastri adesivi, malta di cemento con fibre, poliuretano, polipropilene estruso, polietilene estruso, rivestimento con manicotto di polietilene.

Relativamente al rivestimento esterno, per tutto quanto non precisato dal presente articolo, si applicheranno le prescrizioni della **UNI ISO 8179**.

### 28.9.2 **Raccordi**

I raccordi in ghisa sferoidale devono essere conformi alle norme **UNI EN 598/95 e/o UNI EN 545**.

I raccordi per condotte in pressione devono essere sottoposti in stabilimento a collaudo effettuato con aria ad una pressione di 1 bar oppure ad altra prova di tenuta equivalente (**UNI EN 598/95**).

Devono inoltre avere le estremità a bicchiere per giunzioni automatiche a mezzo anelli in gomma oppure a flangia.

### 28.9.3 **Protezione esterna in polietilene**

Prima del manicottaggio, i tubi e i raccordi devono essere il più asciutti e puliti possibile, evitando in particolare la presenza di terra tra il tubo e il manicotto.

Il manicotto in polietilene deve essere applicato perfettamente sulla condotta con opportune piegature e legature. La piega deve sempre essere realizzata sulla generatrice superiore del tubo al fine di limitare i possibili rischi di danneggiamento del manicotto durante il rinterro. È vietato l'impiego di manicotti strappati. I manicotti con piccoli strappi devono essere riparati con nastro adesivo, invece quelli con strappi più grandi devono essere riparati con pezzi di manicotto supplementari in grado di ricoprire tutta la zona danneggiata.

Il rivestimento realizzato dal manicotto della canna e dal manicotto del giunto deve assicurare la continuità totale della protezione.

### 28.9.4 **Requisiti di accettazione**

I tubi, i raccordi ed i pezzi accessori per condotte non devono presentare alcun difetto o aver subito danneggiamenti

durante la movimentazione che possano nuocere al loro impiego.

I tubi, i raccordi ed i pezzi accessori per condotte che presentino piccole imperfezioni, inevitabili per i processi di fabbricazione e che non nuocano in alcun modo al loro impiego, o che abbiano subito danneggiamenti durante la movimentazione o in caso di incidenti, potranno essere accettati, previa riparazione e benestare della stazione appaltante, la riparazione di alcuni difetti o danni dovrà essere eseguita con i metodi appropriati indicati dal produttore.

### 28.9.5 **Marcatura dei tubi e raccordi**

La marcatura dei tubi dovrà essere eseguita con prodotti indelebili e apposta nella zona centrale dei manufatti, e dovrà comprendere:

a) indicazioni che devono essere ottenuti direttamente nella fusione del getto:

- designazione GS;
- numero di matricola;
- classificazione delle flange secondo la PN (eventuale);
- marchio di fabbrica del produttore;
- anno di fabbricazione;
- diametro nominale (DN);

b) indicazioni che possono essere applicati con qualsiasi metodo (pitturazione) o sull'imballaggio:

- norma UNI di riferimento;
- certificazione rilasciata da terzi (eventuale);
- designazione della classe di spessore dei tubi centrifugati (quando diversa da K 9).

### 28.10 **Tubi in alluminio**

I tubi in alluminio devono rispondere alla norma:

**UNI 10876** - Alluminio e leghe di alluminio. Tubi multistrato di alluminio saldato e polietilene per adduzione fluidi.

### 28.11 **Valvole**

Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alle norme **UNI 7125**.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma **UNI 9157**.

Le valvole di sicurezza per apparecchi in pressione devono rispondere alla norma **UNI 9335**.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

### 28.12 **Pompe**

Le pompe centrifughe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI:

**UNI EN ISO 9908** - Specifiche tecniche per pompe centrifughe. Classe III;

**UNI EN 22858** - Pompe centrifughe ad aspirazione assiale (pressione nominale 16 bar). Designazione, condizioni nominali di esercizio e dimensioni;

**UNI ISO 2548** - Pompe centrifughe, semiassiali ed assiali. Codice di prove d'accettazione. Classe C;

**UNI ISO 3555** - Pompe centrifughe, semiassiali ed assiali. Codice per le prove di accettazione. Classe B;

**UNI EN 733** - Pompe centrifughe ad aspirazione assiale, pressione nominale 10 bar, con supporti. Punto di funzionamento nominale, dimensioni principali, sistema di designazione.

## Capitolo 3

### MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE EDILIZIE

#### Art. 29. Demolizioni

##### **29.1 Interventi preliminari**

L'appaltatore prima dell'inizio delle demolizioni deve assicurarsi dell'interruzione degli approvvigionamenti idrici, gas, allacci di fognature; dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante «Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto».

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- 1) materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- 2) rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;

- 3) una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

##### **29.2 Sbarramento della zona di demolizione**

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

##### **29.3 Idoneità delle opere provvisionali**

Le opere provvisionali, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza; esse devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

In particolare per gli elementi metallici devono essere sottoposti a controllo della resistenza meccanica e della preservazione alla ruggine degli elementi soggetti ad usura come ad esempio: giunti, spinotti, bulloni, lastre, cerniere, ecc.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisionali impiegati dall'appaltatore.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

##### **29.4 Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione**

I lavori di demolizione come stabilito, dall'art. 72 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso ovvero secondo le indicazioni del piano operativo di sicurezza e devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quegli eventuali edifici adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'appaltatore, dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori e dal direttore dei lavori e deve essere tenuto a disposizione degli ispettori del lavoro.

##### **29.5 Allontanamento e /o deposito delle materie di risulta**

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica od altra discarica autorizzata; diversamente l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

##### **29.6 Proprietà degli oggetti ritrovati**

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti,

che si rinvengano nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà pertanto consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità ed il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nella esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà altresì darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

#### **29.7 Proprietà dei materiali da demolizione**

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante; quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accastastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora in particolare i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli; in tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accastastamento, cernita, lavaggio ecc.

#### **29.8 Demolizione per rovesciamento**

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5,00 m può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti.

Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata; la successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o risultare pericolosi per i lavoratori addettivi.

### **Art. 30. Opere e strutture di muratura**

#### **30.1 Criteri generali per l'esecuzione**

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Sulle aperture di vani di porte e finestre devono essere collocati degli architravi (cemento armato, acciaio).

La costruzione delle murature dovrà iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà per filari rettilinei, con piani di posa normali alle superficie viste o come altrimenti venisse prescritto.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

Sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, la guaina di impermeabilizzazione sarà rialzata e bloccata superiormente di almeno 20 cm.

I muri controterra delimitanti vani interni al fabbricato (inclusi i sottopassi) saranno interamente rivestiti con manto impermeabile costituito da due guaine e da una membrana di polietilene estruso ad alta densità come meglio nel seguito specificato.

### **30.1.1 Murature di mattoni e di blocchi cavi di cls a faccia vista**

Le murature di mattoni e di blocchi cavi di cls a faccia vista dovranno essere messe in opera con le connesure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta, stesa con apposita cazzuola sui giunti verticali e orizzontali, premuti sopra di esso in modo che la malta refluiscia all'ingiro e riempia tutte le connesure.

Il letto di posa del primo ricorso così come quello dell'ultimo in sommità della parete, dovrà essere eseguito con "malta bastarda". Almeno ogni quattro ricorsi dovrà essere controllata la planarità per eliminare eventuali asperità.

La larghezza delle connesure non dovrà essere maggiore di mm 8 né minore di mm 5 (con variazioni in relazione alle malte impiegate).

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggior presa all'intonaco od alla stuccatura con il ferro rotondo.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano maggiori del limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno realizzate a corsi ben allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parete interna.

Nella realizzazione della muratura di laterizi "a faccia vista" si dovrà avere cura di scegliere, per le facce esterne, i mattoni di miglior cottura, meglio formati e di colore più uniforme possibile, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connesure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento saranno utilizzate malte a base di inerti silicei a granulometria controllata, leganti idraulici e additivi nobilitanti ed aventi specifiche caratteristiche quali uniformità di colore, lavorabilità, minimo ritiro, idrorepellenza, assenza di efflorescenze, granulometria compresa fra 0 e 3 mm. Le connesure non dovranno avere spessore maggiore di mm 5 e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse con apposito ferro, senza sbavature.

Le pareti di una o due teste e quelle in foglio verranno eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli che presentino spigoli rotti.

Tutte le pareti suddette saranno eseguite con le migliori regole d'arte, a corsi orizzontali e a perfetto filo, per evitare la necessità di impiego di malta per l'intonaco in forti spessori.

Nelle pareti in foglio saranno introdotte, in fase di costruzione, intelaiature in legno o lamiera zincata attorno ai vani delle porte con lo scopo di fissare i serramenti al telaio stesso anziché alla parete e per il loro consolidamento quando esse non arrivino fino ad un'altra parete o al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo, con scaglie e cemento.

### **30.1.2 Murature a cassa vuota**

La tamponatura esterna del tipo a cassa vuota sarà costituita da doppia parete con interposta camera d'aria in modo da avere uno spessore complessivo di 35 cm.

La doppia parete sarà dotata di collegamenti trasversali.

La parete esterna potrà essere eseguita con:

- mattoni pieni o semipieni posti ad una testa;
- blocchi di cls vibrocompresso;
- mattoni forati a 6 fori posti in foglio.

Sulla faccia interna della parete esterna sarà eseguita una arricciatura fratazzata con malta di calce idrata e pozzolana con l'aggiunta di cemento di tipo 325, sulla quale sarà posta, se richiesto, la coibentazione.

La parete interna potrà essere eseguita in:

- mattoni forati di spessore vario non inferiore a 5 cm;
- blocchi di cls vibrocompresso di spessore non inferiore a 8-10 cm.

Particolare cura dovrà essere tenuta nella formazione di mazzette, stipiti, sguinci e parapetti.

### **30.2 Facce a vista delle murature di pietrame**

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della direzione dei lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- 1) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- 2) a mosaico grezzo;
- 3) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- 4) con pietra squadrata a corsi regolari.

a) Nel paramento con «pietra rasa e teste scoperte» (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.

b) Nel paramento a «mosaico grezzo» la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

c) Nel paramento a «corsi pressoché regolari» il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

d) Nel paramento a «corsi regolari» i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

### 30.3 Spessore minimo dei muri

A norma del D.M. 14 settembre 2005, lo spessore minimo dei muri, per realizzazione in zona sismica non può essere inferiore ai valori di cui alla tabella 55.1.

**Tabella 56.1. - Spessore dei muri (D.M. 14 settembre 2005)**

Tipo di muratura	Spessore minimo cm
a) muratura in elementi resistenti artificiali pieni	12
b) muratura in elementi resistenti artificiali semipieni	20
c) muratura in elementi resistenti artificiali forati	25
d) muratura di pietra squadrata	24
e) muratura listata	40

### 30.4 Cordoli di piano

Per garantire un comportamento scatolare, muri ed orizzontamenti devono essere opportunamente collegati fra loro. Tutti i muri devono essere collegati al livello dei solai mediante cordoli di calcestruzzo armato e, tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali.

Devono inoltre essere previsti opportuni incatenamenti al livello dei solai, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria. Tali incatenamenti devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche, le cui estremità efficacemente ancorate ai cordoli.

Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso. Si possono adottare opportuni accorgimenti per il collegamento in direzione normale alla tessitura dei solai che sostituiscano efficacemente gli incatenamenti costituiti da tiranti estranei ai solai stessi.

### 30.5 Cordoli di collegamento fra la fondazione e la struttura in elevazione

Il collegamento fra la fondazione e la struttura in elevazione è di norma realizzato mediante cordolo in calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari almeno a quello della muratura della prima elevazione e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore. È possibile realizzare la prima elevazione con pareti di calcestruzzo armato; in tal caso la disposizione delle fondazioni e delle murature sovrastanti deve essere tale da garantire un adeguato centraggio dei carichi trasmessi alle pareti della prima elevazione ed alla fondazione.

### 30.6 Muratura armata

#### 30.6.1 Generalità

Si intende per muratura armata quella costituita da elementi artificiali semipieni con fori verticali coassiali tali da consentire l'inserimento di armature verticali. Armature orizzontali possono essere disposte nei ricorsi di malta fra gli elementi di muratura. La malta od il conglomerato di riempimento dei vani od alloggi delle armature deve avere  $R_{ck} \geq 15 \text{ N/mm}^2$  e deve avvolgere completamente l'armatura. Lo spessore di ricoprimento deve essere tale da garantire la trasmissione degli sforzi tra la muratura e l'armatura e costituire un idoneo coprifero ai fini della durabilità degli acciai. Quanto sopra è essenziale ai fini della collaborazione laterizio-armatura.

## **30.6.2 Dettagli costruttivi**

Le barre di armatura devono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata.

La disposizione dell'armatura deve essere studiata in modo da assicurarne la massima protezione nei confronti degli agenti corrosivi esterni; in ogni caso le distanze tra la superficie esterna di ciascuna barra e le superfici esterne del muro che la contiene devono essere non inferiori a 5 cm. La conformazione degli elementi resistenti e la disposizione delle barre devono essere tali da permettere la realizzazione dello sfalsamento dei giunti verticali tra i blocchi, sia nel piano del muro che nel suo spessore.

### **30.6.2.1 Armature in corrispondenza delle aperture**

Lungo i bordi orizzontali delle aperture si deve disporre armatura la cui sezione trasversale complessiva deve essere quella richiesta dalle verifiche di sicurezza, e comunque non inferiore a ..... cm<sup>2</sup> per ciascun bordo. Tale armatura deve essere prolungata ai lati dell'apertura per almeno 60 diametri.

### **30.6.2.2 Armature verticali**

L'armatura verticale deve essere disposta in corrispondenza degli innesti, degli incroci e dei bordi liberi dei pannelli murari; la sezione trasversale complessiva deve essere quella richiesta dall'analisi delle sollecitazioni, con un minimo di .... cm<sup>2</sup> per estremità. Altra armatura verticale, di sezione uguale a quella disposta alle estremità, si deve disporre nel corpo delle pareti, in modo da non eccedere l'interasse di 5 m. Tutte le armature verticali devono essere estese all'intera altezza del pannello murario; nel caso in cui si abbia continuità verticale tra più pannelli, le corrispondenti armature devono essere collegate tra loro con le modalità nel seguito precise. Le armature che non proseguono oltre il cordolo devono essere a questo ancorate.

**Le armature verticali devono essere alloggiate in vani di forma tale che in ciascuno di essi risulti inscrivibile un cilindro di almeno 6 cm di diametro. Di detti vani deve essere assicurato l'efficace e completo riempimento con malta o conglomerato cementizio.**

Le sovrapposizioni devono garantire la continuità nella trasmissione degli sforzi di trazione, in modo che al crescere del carico lo snervamento dell'acciaio abbia luogo prima che venga meno il contenimento esercitato dagli elementi. In mancanza di dati sperimentali relativi agli elementi impiegati, o per fori in cui il diametro del cilindro inscrivibile sia superiore a 10 cm, le barre devono essere connesse per mezzo di idonei dispositivi meccanici, ovvero circondate da idonea staffatura per tutta la lunghezza della sovrapposizione, che deve essere assunta almeno pari a 60 diametri.

### **30.6.2.3 Armature orizzontali**

In corrispondenza dei solai vanno disposti cordoli in calcestruzzo armato. Nei cordoli deve essere alloggiata l'armatura concentrata alle estremità orizzontali dei pannelli.

Altra armatura orizzontale, che costituisce incatenamento, di sezione non inferiore a 4 cm<sup>2</sup>, deve essere disposta nel corpo delle pareti, in modo da non eccedere l'interasse di m 4.

Tale armatura deve essere alloggiata all'interno di vani di dimensioni tali da permetterne il completo ricoprimento con la stessa malta usata per la muratura.

La lunghezza di sovrapposizione va assunta almeno pari a 60 diametri. Alle estremità dei muri le barre devono essere ripiegate nel muro ortogonale per una lunghezza pari ad almeno 30 diametri.

Ulteriori armature orizzontali di diametro non inferiore a 5 mm devono essere disposte nel corpo della muratura a interassi non superiori a 60 cm, collegate mediante ripiegatura alle barre verticali presenti alle estremità del pannello murario.

### **30.6.2.4 Armatura diffusa**

L'armatura diffusa deve essere costituita da barre orizzontali e verticali, di sezione non inferiore a 0,2 cm<sup>2</sup> ciascuna, disposte nelle pareti murarie ad interassi non superiori al doppio dello spessore di ciascuna parete, e collegate mediante ripiegatura alle barre rispettivamente verticali e orizzontali presenti alle estremità del pannello murario. La sezione complessiva delle barre verticali non deve risultare inferiore allo 0,4 per mille del prodotto dello spessore della parete per la sua lunghezza; la sezione complessiva delle barre orizzontali non deve risultare inferiore allo 0,4 per mille del prodotto dello spessore della parete per la sua altezza.

## **30.7 Murature e riempimenti in pietrame a secco – Vespa**

### **30.7.1 Murature in pietrame a secco**

Le murature in pietrame a secco dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda, le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così colla accuratezza della costruzione alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connesse verticali.

Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm; a richiesta della direzione dei lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.

### ***30.7.1.1 Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettini di consolidamento e simili)***

I riempimenti in pietrame a secco dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzi o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

### ***30.7.2 Vespai e intercapedini***

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi schegioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.

Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.

## **Art. 31. Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne**

### **31.1 Definizioni**

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

### **31.2 Strati funzionali**

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni).

#### **31.2.1 Pareti a cortina (facciate continue)**

Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.). Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc.

La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

### **31.2.2 Pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, ecc.**

Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc. si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa esecuzione dell'opera con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

### **31.2.3 Partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito**

Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne. Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla direzione dei lavori.

Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, le tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche.

Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc. Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

## **31.3 Parete divisoria modulare**

### **31.3.1 Generalità**

La parete divisoria modulare dovrà essere composta da montanti verticali in alluminio e giunti orizzontali in metallo. La struttura interamente assemblata è posizionata all'interno di due correnti in acciaio preverniciato, entrambe rifinite da una guarnizione morbida in PVC di colore nero per migliorare l'abbattimento acustico della parete, che può raggiungere, con l'inserimento anche di materiale isolante, i 45 db a frequenze di 500 Hz.

L'intera struttura deve potere per accogliere qualsiasi tipo di distribuzione elettrica, telefonica, etc.

Tutte le superfici devono essere conformi alle attuali normative vigenti, riguardanti l'emissione di sostanze tossiche e nocive quali la formaldeide (pannelli in classe E1). Le pannellature cieche, le cornici delle porte ed i telai dei vetri, posizionati a scatto lungo il montante verticale della struttura con particolari ganci in PVC ignifughi, sono facilmente ispezionabili.

Distanziatore in alluminio regolabile, posizionato tra le linee di fuga delle pannellature, deve garantire un ottimo allineamento dei pannelli.

La modularità deve consentire l'inserimento, lo spostamento o il riadattamento di ogni elemento della parete, in qualunque posizione ed in qualsiasi momento, secondo le particolari specifiche d'utenza.

### **31.3.2 Modulo cieco**

Il modulo cieco finito, con spessore totale .... cm, può essere composto da due pannelli di spessore .... mm in truciolare nobilitato barrierato, rivestito con carte melaminiche antigraffio, antiriflesso e lavabili e nelle colorazioni ..... o scelta della Direzione dei lavori.

### **31.3.3 Modulo vetrato**

Il modulo vetrato finito, con spessore totale di .... cm, dovrà essere composto da due lastre di vetro di spessore non inferiore a 4 mm temperato e serigrafato, complanari alle pannellature cieche, bloccate da un doppio telaio in alluminio proposto nella finitura verniciata .....

### **31.3.4 Modulo porta**

Il modulo porta finito, con spessore totale di .... cm, deve essere composto da un telaio in alluminio verniciato mix grigio con doppia cornice a sezione arrotondata, munita di garnizioni perimetrali di battuta in dutral di colore nero ed è realizzato con struttura in abete tamburato a nido d'ape rivestita esternamente in laminato, nelle medesime finiture delle pannellature cieche.

I moduli porta devono essere forniti di serie con serratura e pomolo premi-apri, cerniere in alluminio verniciato .... con apertura a 170°.

### **31.3.5 Normativa di riferimento**

Le pareti divisorie devono essere costruite secondo le normative di sicurezza e d'accessibilità vigenti: antinfortunistica, antincendio, insonorizzazione ed accesso disabili.

### **31.3.6 Norme antincendio**

Si richiamano le seguenti norme:

**C.M. 14 settembre 1961, n. 91** - Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile;

**D.M. 30 novembre 1983** - Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

## **31.4 Strutture in vetrocemento**

### **31.4.1 Generalità**

Strutture sia orizzontali che verticali costituite da blocchi di vetro stampato (diffusori) compresi fra sottili nervature di calcestruzzo di cemento leggermente armate.

### **31.4.2 Coperture praticabili piane o inclinate**

La struttura in vetro cemento per coperture praticabili piane o inclinate, dovrà essere costituita da diffusori in vetro pressato (del tipo semplice a tazza, a piastra o a camera d'aria) ricotto o temperato, annegati in nervature reticolari di conglomerato cementizio della classe non inferiore a  $R_{ek}$  35 N/mm<sup>2</sup> additivato, armate per un sovraccarico di almeno 400 kg/m<sup>2</sup>, spessore della nervatura o intervetro da 5 cm, comprese le casseforme con relativi sostegni, la rifinitura della faccia vista superiore a perfetto piano con gli elementi in vetrocemento, la perfetta tenuta all'acqua, l'eventuale formazione di giunti e sportelli apribili (con telaio e controtelaio in ferro ancorato nelle nervature), l'eventuale gocciolatoio terminale.

### **31.4.3 Pareti interne o esterne verticali**

La struttura in vetrocemento per pareti interne o esterne verticali, piane o curve, per divisorie e parapetti, dovrà essere costituita da diffusori di vetro (del tipo semplice a tazza, a piastra) pressato ricotto o temprato, annegati con nervature reticolari di conglomerato cementizio della classe non inferiore a  $R_{ek}$  35 N/mm<sup>2</sup> additivato, adeguatamente armate per reggere una spinta di 150 kg/m<sup>2</sup>, intervetro da 1 cm, con superfici perfettamente lisce e rasate sulle due facce.

## **Art. 32. Intonaci**

### **32.1 Intonaco grezzo**

L'intonaco grezzo dovrà essere costituito da uno strato di rinzaffo rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti, soffitti e volte sia per interni che per esterni.

L'intonaco potrà essere eseguito:

- con malta di calce e pozzolana, composta da 120 kg di calce idrata per 1,00 m<sup>3</sup> di pozzolana vagliata;
- con malta bastarda di calce, sabbia e cemento composta da 0,35 m<sup>3</sup> di calce spenta, 100 kg di cemento tipo "325" e 0,9 m<sup>3</sup> di sabbia;
- con malta cementizia composta da 300 kg di cemento tipo "325" per 1,00 m<sup>3</sup> di sabbia.

### **32.2 Intonaco grezzo fratazzato**

L'intonaco grezzo fratazzato dovrà essere costituito da un primo strato di rinzaffo e da un secondo strato fratazzato rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti e soffitti, sia per interni che per esterni.

L'intonaco potrà essere eseguito con malta di cui alla voce 68.1.

### **32.3 Intonaco civile**

L'intonaco civile dovrà essere formato da tre strati di cui il primo di rinzaffo, un secondo tirato in piano con regolo e fratazzo con predisposte poste e guide ed un terzo di rifinitura formato da uno strato di colla della stessa malta passata al crivello fino, lisciata con fratazzo metallico o alla pezza, per pareti, soffitti e volte, sia all'interno che all'esterno. L'intonaco potrà essere eseguito con maltadi cui alla voce 68.1.

### **32.4 Intonaco resistente alla fiamma**

L'intonaco resistente alla fiamma dovrà essere a base di materiali isolanti (vermiculite, per lite) impastati con idonei leganti e correttivi. Dovrà essere applicato su pareti e soffitti aventi superficie rasata o rustica, per lo spessore minimo di 2 cm, e comunque adeguati a quanto richiesto dalle norme.

### **32.5 Paraspigoli**

I paraspigoli dovranno essere applicati, prima della formazione degli intonaci, dei profilati in lamiera zincata dell'altezza minima di m. 1,70 e dello spessore di mm 1.

## **Art. 33. Opere di vetrazione e serramentistica**

### **33.1 Definizioni**

Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portefinestre o porte.

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

### **33.2 Realizzazione**

La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI EN 12758 e UNI 7697).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione ed alle dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e le dimensioni in genere, la capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; la resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolo nei limiti di validità della norma stessa.

### **33.3 Posa in opera dei serramenti**

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto esecutivo e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;

- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corroso, ecc.) dal contatto con la malta o altri prodotti utilizzati durante l'installazione del serramento.

Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori.

### **33.4 Controlli e aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera**

Il direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolo e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
- b) a conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Esegirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria) l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Il direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, eventuali schede di prodotti, nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

## **Art. 34. Esecuzione delle pavimentazioni**

### **34.1 Definizioni**

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

### **34.2 Strati funzionali**

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- strato impermeabilizzante (o drenante);
- lo strato ripartitore;
- strati di compensazione e/o pendenza;

- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni possono essere previsti altri strati complementari.

### 34.3 Realizzazione degli strati

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- 2) per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- 3) per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
- 4) per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.
- 5) per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo "Prodotti per pavimentazione". Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.
- 6) per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.
- 7) per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.
- 8) per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovraposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
- 9) per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm).

### 34.4 Materiali

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto o da suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, limite plastico indice di plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli le necessarie caratteristiche meccaniche, e di deformabilità, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle seguenti norme sulle costruzioni stradali, CNR b.u. n. 92, 141 e 146, **UNI CNR 10006**.
- 2) per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma **UNI 8381** per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla **UNI 8381** e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

3) per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della **UNI 8381** e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

4) per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque di scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

5) per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.) l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

### **34.5 Controlli e aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera**

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovraposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in situ verificherà con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);
- tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

b) a conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Il direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, eventuali schede di prodotti, nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

## **Art. 35. Opere di rifinitura varie**

### **35.1 Decorazioni**

Per l'esecuzione delle decorazioni, sia nelle pareti interne che nei prospetti esterni, la direzione dei lavori fornirà all'appaltatore, qualora non compresi tra i disegni di contratto o ad integrazione degli stessi, i necessari particolari costruttivi.

Le campionature dovranno essere formalmente accettato dal direttore dei lavori.

### **35.2 Tinteggiature e verniciature**

Le operazioni di tinteggiatura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiature, scrostature, stuccature, levigature etc.) con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide, l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà, salvo diverse prescrizioni, di 24 ore, la temperatura ambiente non dovrà superare i 40°C. e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50°C. con un massimo di 80% di umidità relativa.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamiento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione, si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) od una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, etc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

### 35.3 **Tappezzerie**

L'applicazione di tappezzerie verrà eseguita con collanti a freddo (per quelle di carta) o adesivi vinilici (per quelle in plastica) che non dovranno danneggiare in alcun modo i materiali di rivestimento o di supporto.

Questo tipo di rivestimenti dovranno essere applicati in un solo pezzo per tutta l'altezza della parete con giunti realizzati secondo le prescrizioni della direzione dei lavori.

## 35.4 **Rivestimenti per interni ed esterni**

### 35.4.1 **Definizioni**

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio.

I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzioni in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

### 35.4.2 **Sistemi realizzati con prodotti rigidi**

Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alla corrosione, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque la corretta esecuzione di giunti (sovraposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, l'esecuzione dei fissaggi, la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

### 35.4.3 **Sistemi realizzati con prodotti flessibili**

I sistemi con prodotti flessibili devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto similare allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porta, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

#### **35.4.4 Sistemi realizzati con prodotti fluidi**

I sistemi con prodotti fluidi devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
  - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
  - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.
- e) durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

#### **35.4.5 Controlli e aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera**

Il direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà:
  - per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
  - per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
  - per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.
- b) a conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

Il direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, eventuali schede di prodotti, nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

### **Art. 36. Giunti di dilatazione**

#### **36.1 Giunti di dilatazione per pavimenti**

##### **36.1.1 Pavimenti**

Il giunto di dilatazione per pavimenti (piastrelle, marmi, clinker, ecc.) deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. L'altezza di montaggio deve essere di ..... mm.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da..... °C (da - 30°C a +120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate al massetto di sottofondo con viti e tasselli ad espansione tipo ..... ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati. Il sottofondo su entrambi i lati del giunto deve essere preparato con malta antiritiro per una larghezza di circa 10 cm.

La guarnizione prima della collocazione deve essere ben lubrificata con una soluzione di acqua saponata. La sua installazione deve avvenire partendo da un'estremità del profilo metallico. Le guide del profilo devono essere pulite da polvere o altre eventuali impurità.

### **36.1.2 Pavimenti sopraelevati**

Il giunto di dilatazione per pavimenti deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate verticalmente. L'altezza di montaggio deve essere di ..... mm.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da..... °C (da - 30°C a +120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate ai pannelli con viti e tasselli ad espansione tipo ..... ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati.

La guarnizione prima della collocazione deve essere ben lubrificata con una soluzione di acqua saponata. La sua installazione deve avvenire partendo da un'estremità del profilo metallico. Le guide del profilo devono essere pulite da polvere o altre eventuali impurità.

### **36.1.3 Pavimenti finiti**

Il giunto di dilatazione per pavimenti finiti deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da..... °C (da - 30°C a +120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose. La guarnizione elastica può essere anche in PVC speciale.

Le alette del profilo devono essere installate sul pavimento finito con viti a tasta svasata e tasselli ad espansione.

## **36.2 Giunti di dilatazione per facciate, pareti e soffitti**

### **36.2.1 Facciate, pareti e soffitti a faccia vista**

Il giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare a faccia vista deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. L'altezza di montaggio deve essere di ..... mm. Le alette del profilo metallico devono avere un sottostrato in neoprene cellulare per la compensazione delle irregolarità del piano d'appoggio.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da..... °C (da - 30°C a +120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le superfici dove appoggiano le alette del profilo devono essere piane, lisce e pulite. Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissato al piano d'appoggio con viti e tasselli ad espansione tipo ..... ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati. Negli ambienti interni il profilo può essere fissato con idoneo collante speciale.

Nei raccordi testa a testa dei profili in alluminio deve essere lasciata una fessura di circa 5 mm da riempire con idoneo sigillante elastico.

### **36.2.2 Facciate, pareti e soffitti sotto-intonaco**

Il giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare sotto-intonaco deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. L'altezza di montaggio deve essere di ..... mm.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da..... °C (da - 30°C a +120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le alette laterali del profilo portante in alluminio devono essere fissate al piano d'appoggio con chiodi d'acciaio inox ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati del giunto.

### **36.2.3 Facciate con sistemi di rivestimenti a cappotto**

Il giunto di dilatazione per facciate con sistemi di rivestimenti a cappotto deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. Il profilo portante deve essere regolabile in funzione dello spessore del rivestimento a cappotto.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da..... °C (da - 30°C a +120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Gli angolari di alluminio devono essere collocati a interasse di circa 40 cm, fissati mediante viti e tasselli ad espansione. La parte del profilo a vista durante la posa in opera deve essere protetto con speciale nastro adesivo. Le eventuali irregolarità della superficie devono essere eliminate mediante applicazione di strato di malta.

### **36.2.4 Facciate, pareti e soffitti a lavori finiti**

Il giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare a faccia vista deve essere costituito da profilo in duralluminio (**UNI 3569**) o in PVC rigido. Il PVC rigido deve essere resistente e stabile ad almeno 70 °C e ai raggi

U.V. La collocazione del giunto deve essere eseguita mediante clips di fissaggio in acciaio inox da inserire nella scanalatura del profilo. Per la solidità dell'ancoraggio deve essere utilizzata almeno 1 clips ogni .... cm, ovvero come previsto dal produttore.

## Capitolo 4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

### **Art. 37. Sistemi di collegamento alle strutture**

Gli elementi funzionali degli impianti potranno essere collegati alle strutture principali con dispositivi di vincolo rigidi o flessibili. I collegamenti di servizio dell'impianto dovranno essere flessibili e non dovranno fare parte del meccanismo di vincolo.

Gli impianti non dovranno essere collocati alle pareti all'edificio facendo affidamento sul solo attrito.

I corpi illuminanti dovranno essere dotati di dispositivi di sostegno tali impedirne il distacco in caso di terremoto; in particolare, se montati su controsoffitti sospesi, dovranno essere efficacemente ancorati ai sostegni longitudinali o trasversali del controsoffitto e non direttamente ad esso.

Il direttore dei lavori dovrà verificare sia i dispositivi di vincolo che gli elementi strutturali o non strutturali cui gli impianti sono fissati, in modo da assicurare che non si verifichino rotture o distacchi per effetto dell'azione sismica.

### **Art. 38. Impianti idrico-sanitari**

#### **38.1 Caratteristiche dei materiali**

I materiali e gli oggetti così come i loro prodotti di assemblaggio (gomiti, valvole di intercettazione, guarnizioni ecc.), devono essere compatibili con le caratteristiche delle acque destinate al consumo umano, quali definite nell'allegato I del D.Lgs. n. 31/2001. Inoltre essi non devono, nel tempo, in condizioni normali o prevedibili d'impiego e di messa in opera, alterare l'acqua con essi posta a contatto:

- a) sia conferendole un carattere nocivo per la salute;
- b) sia modificandone sfavorevolmente le caratteristiche organolettiche, fisiche, chimiche e microbiologiche.

I materiali e gli oggetti non devono, nel tempo, modificare le caratteristiche delle acque poste con essi in contatto, in maniera tale da non consentire il rispetto dei limiti vigenti negli effluenti dagli impianti di depurazione delle acque reflue urbane.

#### **38.1.1 Prescrizioni normative**

Ai sensi dell'art. 1, lettera d) della legge 5 marzo 1990, n. 46, sono soggetti all'applicazione della stessa legge, gli impianti idrosanitari nonché quelli di trasporto, di trattamento, di uso, di accumulo e di consumo di acqua all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'acqua fornita dall'ente distributore.

a) Per i criteri di progettazione, collaudo e gestione valgono le seguenti norme:

**UNI 9182**, Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione;

**UNI 9183** - Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione;

**UNI 9184**, Edilizia - Sistemi di scarico delle acque meteoriche. Criteri di progettazione, collaudo e gestione;

b) Disegni tecnici

**UNI 9511-1** - Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico;

**UNI 9511-2** - Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria;

**UNI 9511-3** - Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per la regolazione automatica;

**UNI 9511-4** - Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di refrigerazione;

**UNI 9511-5** - Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per sistemi di drenaggio e scarico acque usate.

#### **38.2 Contatori per acqua**

##### **38.2.1 Contatori per acqua fredda**

I contatori da impiegarsi normalmente sui circuiti idraulici per temperature dell'acqua non superiori a 35 °C potranno essere dei seguenti tipi:

- tipo a turbina, a getto multiplo od unico, a quadrante asciutto o bagnato;
- a mulinello (Woltmann), in esecuzione chiusa od a revisione.

I contatori a turbina a getto unico saranno di solito impiegati per acque con tendenza a formare incrostazioni, e in questo caso, si darà la preferenza a contatori a quadrante bagnato.

Per la misura di portate rilevanti, e non soggette a notevoli variazioni (condotte prementi, circuiti di raffreddamento e simili) saranno impiegati contatori a mulinello (Woltmann).

Per quanto riguarda definizioni, requisiti, prove di attacchi, si farà riferimento alle seguenti norme (valide per i contatori a turbina - per i contatori a mulinello si ricorrerà alle norme solo in quanto ad essi applicabili):

- definizioni e prove: **UNI 1075 1 e 2** ;
- dimensioni e quadranti: **UNI 1064 -1067**;
- montaggi sulla tubazione: **UNI 1073 - 1074** ; **UNI 2223; UNI 2229**.

I contatori debbono essere costruiti con materiali di note caratteristiche per quanto riguarda la loro resistenza meccanica e strutturale a temperature non inferiori a 35 °C. Detti materiali debbono essere tali da non formare tra loro coppie elettrolitiche capaci di causare fenomeni di corrosione apprezzabili, nonché, capaci di resistere ad ogni possibile attacco chimico dell'acqua.

Le orologerie dovranno essere facilmente smontabili per le operazioni di revisione e riparazione; i quadranti in materiale indeformabile, con scritte inalterabili nel tempo, anche se immersi nell'acqua; i rulli, nei contatori a lettura diretta, in materiale rigorosamente inossidabile; i vetri ben trasparenti, senza difetti e idonei a sopportare una eventuale sovrapressione per colpo d'ariete.

### **38.2.2 Contatori per acqua calda**

I contatori per acqua calda avranno caratteristiche analoghe ai precedenti, con l'avvertenza che i materiali impiegati dovranno essere inalterabili per temperature sino a 100 °C. Per le prove d'accettazione si applicherà la norma: **UNI 8349** - Contatori per acqua calda per uso sanitario. Prescrizioni e prove.

## **38.3 Criteri di esecuzione**

### **38.3.1 Posa in opera delle tubazioni**

Per la posa delle tubazioni si applicano le disposizioni dell'appendice U (Prescrizioni particolari di impiego e posa delle tubazioni) alle norma **UNI 9182**.

In particolare le tubazioni in acciaio zincato non devono essere piegate a caldo o a freddo per angoli superiori a 45°, ne sottoposte a saldatura. Tali tipi di tubazioni se interrate e non facilmente ispezionabili devono essere opportunamente protette dalla corrosione, non devono essere impiegate per convogliare acqua avente temperatura superiore a 60 °C e durezza inferiore a 10°F e non essere preceduti da serbatoi o tratti di tubazione in rame.

### **38.3.2 Ancoraggi delle tubazioni a vista**

Gli ancoraggi ed i sostegni delle tubazioni non interrate devono essere eseguiti:

- per le tubazioni di ghisa e di plastica: mediante collari in due pezzi fissati immediatamente a valle del bicchiere, con gambo inclinato verso il tubo; per pezzi uguali o superiori al metro deve applicarsi un collare per ogni giunto;
- per le tubazioni in acciaio e rame: mediante collari di sostegno in due pezzi, nelle tubazioni verticali; mediante mensole nelle tubazioni orizzontali, poste a distanza crescente al crescere del diametro delle tubazioni, e comunque a distanza tale da evitare avallamenti.

### **38.3.3 Pulizia e disinfezione della rete idrica e dei serbatoi**

Le tubazioni per la distribuzione di acqua potabile, come stabilito dalla norma **UNI 9182**, prima della messa in funzione dovranno essere sottoposte a:

- prelavaggio per l'eliminazione dei residui di lavorazione;
- lavaggio prolungato dopo l'ultimazione dell'impianto, compresa l'installazione dei rubinetti;
- disinfezione mediante immissione nella rete idrica di cloro gassoso, miscela di acqua con cloro gassoso, miscela d'acqua con ipoclorito di calcio, risciacquando fino a quando necessario con acqua potabile. La miscela disinsettante dovrà permanere in tutti i tratti della rete idrica per almeno 8 ore.
- risciacquo finale effettuato con acqua potabile sino a quando necessario, prelevando successivamente i campioni d'acqua da sottoporre ad analisi presso laboratori specializzati. I risultati delle analisi sono fondamentali ed indispensabili per l'utilizzazione dell'impianto di distribuzione.

I serbatoi di accumulo acqua devono essere disinfetti allo stesso modo della rete idrica, con la differenza che la soluzione deve fare rilevare almeno 200 ppm di cloro residuo.

L'impresa appaltatrice durante la disinfezione deve predisporre tutti i provvedimenti cautelativi (avvisi, segnali, ecc.) per impedire il prelevamento d'acqua potabile da parte di non addetti ai lavori.

In caso di modifiche all'impianto di distribuzione deve essere ripetuta l'operazione di pulizia e disinfezione.

## **38.4 Isolamento termico**

Le protezioni termiche (rivestimenti isolanti) delle tubazioni devono essere costituite da materiali aventi bassa conducibilità termica, e vengono impiegati per due distinti scopi:

- impedire la condensazione del vapore acqueo dell'aria su tubazioni ed apparecchiature attraversate da acqua fredda;
- ridurre le dispersioni di calore nelle tubazioni ed apparecchiature attraversate da acqua calda.

### **38.4.1 Materiali isolanti**

I rivestimenti isolanti, applicati alle tubazioni per impedire la condensazione del vapore acqueo, saranno costituiti da:

- lana di roccia, in materassini aventi spessore non inferiore a 20 mm, trapunta su cartone catramato;
- sughero, in lastre o coppelle, aventi spessore non inferiore a 25 mm e densità non superiore a 120 kg/m<sup>3</sup>.

## **38.5 Protezione contro la corrosione**

### **38.5.1 Generalità**

Con il termine protezione contro la corrosione si indica l'insieme di quegli accorgimenti tecnici atti a evitare che si verifichino le condizioni per certe forme di attacco dei manufatti metallici, dovute - per la maggior parte - ad una azione elettrochimica.

In linea generale occorrerà evitare che si verifichi una disimmetria del sistema metallo-elettrolita, per esempio: il contatto di due metalli diversi, aerazione differenziale, etc.

Le protezioni possono essere di tipo passivo o di tipo attivo, o di entrambi i tipi.

La protezione passiva consiste nell'isolare le tubazioni dall'ambiente esterno e fra loro, mediante idonei rivestimenti superficiali di natura organica ed inorganica, e/o interrompere la continuità di ciascuna tubazione interponendo speciali giunti dielettrici.

La protezione attiva consiste nel mantenere le tubazioni in particolari condizioni elettrochimiche in modo da evitare la continua cessione di metallo al mezzo circostante.

### **38.5.2 Mezzi impiegabili per la protezione passiva**

I mezzi per la protezione passiva delle tubazioni possono essere costituiti da:

- speciali vernici bituminose, applicate a caldo od a freddo;
- vernici anticorrosive a base di adatte resine sintetiche metallizzate o meno;
- vernici anticorrosive a base di ossidi;
- fasce in fibra di vetro bituminoso;
- fasce sovrapponibili paraffinate in resine sintetiche;
- manicotti isolanti e canne isolanti in amianto cemento od in resine sintetiche, usabili per l'attraversamento di parti murarie;
- giunti dielettrici.

I rivestimenti, di qualsiasi natura, debbono essere accuratamente applicati alle tubazioni, previa accurata pulizia, e non debbono presentare assolutamente soluzioni di continuità.

All'atto della applicazione dei mezzi di protezione occorre evitare che in essi siano contenute sostanze suscettibili di attaccare sia direttamente che indirettamente il metallo sottostante, attraverso eventuale loro trasformazione.

Le tubazioni interrate dovranno essere posate su un letto di sabbia neutra e ricoperte con la stessa sabbia per un'altezza non inferiore a 15 cm sulla generatrice superiore del tubo.

### **38.5.3 Mezzi impiegabili per la protezione attiva**

La protezione attiva delle condotte assoggettabili alle corrosioni per l'azione di corrente esterna impressa o vagante, deve essere effettuata mediante protezione catodica: sovrapponendo alla corrente di corrosione una corrente di senso contrario di intensità uguale o superiore a quella di corrosione.

L'applicazione di questo procedimento sarà condizionata dalla continuità elettrica di tutti gli elementi delle tubazioni e dall'isolamento esterno rinforzato dei tubi.

## **38.6 Protezione passiva ed attiva**

Qualora le tubazioni isolate con uno dei mezzi indicati per la protezione passiva non risultassero sufficientemente difese, dovrà provvedersi anche alla contemporanea protezione attiva adottando uno dei sistemi già illustrati.

## **38.6 Rete di ventilazione**

### **38.6.1 Sistemi di aerazione delle reti di ventilazione**

Per ventilazione di un impianto idrosanitario si intende il complesso di colonne e diramazioni che collegano le colonne di scarico ed i sifoni dei singoli apparecchi sanitari con l'aria esterna, al fine di evitare pressioni e depressioni nella rete di scarico. Le diramazioni di ventilazione sono le tubazioni che collegano i sifoni degli apparecchi con le colonne di ventilazione. Le colonne di ventilazione sono delle tubazioni verticali parallele alle colonne di scarico.

La ventilazione degli impianti sanitari per lo smaltimento verso l'esterno di cattivi odori, può essere realizzata nei seguenti modi:

- *Ventilazione primaria*: ottenuta prolungando la colonna di scarico oltre la copertura dell'edificio, preferibilmente al di sopra del punto più alto dell'edificio per un'altezza di almeno un metro. Il punto terminale deve essere dotato di cappello esalatore del tipo antipioggia. E' consigliabile installare il tipo girevole in modo che la bocca di aerazione si venga a trovare in posizione riparata rispetto al direzione del vento.

- *Ventilazione a gancio*: è impiegata per gli apparecchi in batteria (max 3), tipico dei servizi igienici di edifici pubblici, applicando la ventilazione all'estremità del collettori di scarico in prossimità della parte terminale fino al di sopra degli apparecchi serviti; in caso in cui gli apparecchi sanitari sono più di tre dovrà effettuarsi la ventilazione anche in una posizione intermedia del collettore di scarico.

- *Ventilazione unitaria*: ottenuta ventilando i sifoni di tutti gli apparecchi sanitari. L'attacco della diramazione alla tubazione di scarico dovrà essere il più vicino possibile al sifone senza peraltro nuocere al buon funzionamento sia dell'apparecchio servito che del sifone.

In assenza di precise indicazioni progettuali si farà riferimento all'Appendice F (raccordi di ventilazione) della norma **UNI 9183**, in generale per i vasi dovranno adoperarsi diametri di almeno 40 mm e di 32 mm negli altri casi.

Le tubazioni di ventilazione non dovranno mai essere utilizzate come tubazioni di scarico dell'acqua di qualsiasi natura, né, essere destinate ad altro genere di ventilazione, aspirazione di fumo, esalazioni di odori da ambienti, e simili.

**Tabella 74.1 – Diametri interni delle diramazioni di ventilazione secondaria**

Apparecchio sanitario	Diametro (mm)
Bidé	35
lavabo	35
vasca da bagno	40
vaso a cacciata	50
vaso alla turca	50
lavello	40
orinatoi sospesi	40
orinatoi a stallo	50
piatto doccia	40
fontanella	25
lavapiedi	40
scatola sifonata	40

**Tabella 74.2 – Diametri i della diramazione di ventilazione per più apparecchi sanitari**

Gruppo di apparecchi senza vasi		Gruppo di apparecchi con vasi	
Unità di scarico	Diramazione di ventilazione	Unità di scarico	Diramazione di ventilazione
1	35	fino a 17	50
2 a 8	40	18 a 36	60
9 a 18	50	37 a 60	70
19 a 36	60		

### 38.6.2 Materiali ammessi

Nella realizzazione della rete di ventilazione, sono ammesse tubazioni realizzate con i seguenti materiali:

- ghisa catramata centrifugata, con giunti a bicchiere sigillati a caldo con materiale idoneo, od a freddo con opportuno materiale (sono tassativamente vietate le sigillature con materiale cementizio);
- acciaio, trafiletto o liscio, con giunti a vite e manicotto o saldati con saldatura autogena od elettrica;
- PVC con pezzi speciali di raccordo con giunto filettato o ad anello dello stesso materiale;
- fibrocemento;
- polipropilene;
- polietilene ad alta densità.

Altri sistemi di ventilazione degli impianti idrosanitari, diversi da quelli progettuali esecutivi, dovranno essere autorizzati dalla direzione dei lavori, aggiornando successivamente il piano di manutenzione dell'opera.

### 38.6.3 Requisiti minimi delle tubazioni di ventilazione

Il diametro del tubo di ventilazione di ogni singolo apparecchio dovrà essere almeno pari ai tre quarti del diametro della corrispondente colonna di scarico, senza superare i 50 mm.

Nel caso in cui una diramazione di ventilazione raccolga la ventilazione singola di più apparecchi sanitari, il suo diametro sarà almeno pari ai tre quarti del diametro del corrispondente collettore di scarico, senza superare i 70 mm.

Il diametro della colonna di ventilazione sarà costante e sarà determinato in base al diametro della colonna di scarico alla quale è abbinato, alla quantità di acqua di scarico ed alla lunghezza della colonna di ventilazione stessa. Tale diametro non potrà essere inferiore a quello della diramazione di ventilazione di massimo diametro che in essa si innesta.

## 38.7 Rete di scarico delle acque di rifiuto

### 38.7.1 Generalità. Classificazioni

Con il nome generico di scarichi, si indicano le tubazioni in cui scorrono tutte le acque di rifiuto e le acque piovane. Le tubazioni destinate alla raccolta delle acque di rifiuto e quelle destinate alla raccolta delle acque piovane, dovranno essere separate, fino al recapito esterno.

La rete di scarico dovrà corrispondere ai seguenti requisiti:

- allontanare rapidamente le acque di rifiuto, senza che si formino sedimentazioni di materie putrescibili od incrostazioni;
- garantire la perfetta tenuta con materiale di giunzione dotato di proprietà plastiche allo scopo di consentire un conveniente grado di scorrevolezza del giunto in caso di variazioni termiche e di possibili assestamenti strutturali;
- impedire il passaggio di esalazioni dalle tubazioni agli ambienti abitati;
- essere resistente a corrosione per effetto di gas ed acidi corrodenti.

Le tubazioni di scarico vengono distinte in:

- diramazioni di scarico, sono costituiti dai tronchi di tubazione che collegano gli apparecchi sanitari alla colonna;
- colonne di scarico, sono costituite da tronchi di tubazione verticale;
- collettori di scarico, sono costituiti da tronchi orizzontali di tubazioni poste alla base delle colonne con la funzione di raccogliere le acque delle colonne e convogliarle alla fognatura urbana.

Le tubazioni di scarico per le acque piovane non dovranno essere usate come reti di esalazione naturale delle fogne cittadine e delle reti di scarico delle acque di rifiuto.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

### 38.7.2 **Materiali**

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre, quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento, la norma **UNI 9183**.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- **Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua: UNI 6363.**

**Il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose.**

Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;

- tubi di ghisa: devono essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di grès: devono rispondere alla norma **UNI EN 295** (varie parti);
- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla norma **UNI EN 588-1**.
- tubi di calcestruzzo non armato per fognature, a sezione interna circolare, senza piede di appoggio, devono rispondere alla norma **UNI 9534**.
- tubi di materiale plastico:

tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati;

tubi di PVC per condotte interrate;

tubi di polietilene ad alta densità (PEAD) per condotte interrate;

tubi di polipropilene (PP);

tubi di polietilene ad alta densità (PEAD) per condotte all'interno dei fabbricati;.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere l'articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
- impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoruscita degli odori;
- resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
- opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- resistenza agli urti accidentali.

In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;

i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;

l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;

m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;

n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.

- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;

- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

### 38.7.3 Criteri di esecuzione

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti o ulteriori disposizioni impartite dalla direzione dei lavori.

Vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma **UNI 9183**.

Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoruscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il D.M. 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.

I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma **UNI 9183**. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoruscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

I punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi. La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere sempre consentiti, gli spazi devono essere accessibili tali di consentire di operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni. Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40-50 m.

I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo. Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

### 38.7.4 Diramazioni di scarico

Le diramazioni di scarico possono essere realizzate in tubi di piombo, ghisa, materiale plastico (PVC o polietilene ad alta densità, PE ad) o acciaio. Le diramazioni devono convogliare le acque di scarico provenienti dagli apparecchi sanitari senza eccessive pressioni o formazione di perturbazione nelle colonne di scarico per effetto dei flussi discendenti. La portata della diramazione di scarico deve essere maggiore o uguale alla somma delle portate dei singoli apparecchi sanitari collegati dalla diramazione.

Il collegamento delle diramazioni di scarico di piombo con le colonne di scarico di ghisa deve avvenire mediante l'interposizione di anelli di congiunzione (virola) in rame. Nel caso di diramazioni materiali plastici il collegamento alle colonne di scarico può essere eseguito con anello elastico a pressione o mediante incollaggio con speciale mastice, in modo da assicurare la perfetta tenuta idraulica.

Per le diramazioni in tubazioni di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) nel campo degli scarichi (a bassa ed alta temperatura), sia all'interno della struttura degli edifici (marcati "B"), sia nel sottosuolo entro la struttura dell'edificio (marcati "BD"), si applicheranno le disposizioni della norma **UNI EN 1329-1**.

La pendenza delle diramazioni deve essere maggiore del 2%. Ai tratti orizzontali deve essere assicurato un minimo di pendenza per facilitare il deflusso delle acque reflue.

**Tabella 74.3. - Diametro minimo delle diramazioni di scarico in funzione della pendenza**

Diametro minimo (mm)	Max numero unità di scarico con pendenza		
	1%	2%	4%
35(senza vasi)	1	1	1
40(senza vasi)	2	3	4
50(senza vasi)	4	5	6
60(senza vasi)	7	10	12
70(senza vasi)	12	15	18
80(senza vasi)	22	28	34
80 (max 2 vasi)	14	16	20
100	80	90	100
125	120	160	200
150	250	300	400

**Tabella 74.4. - Diametro minimo delle diramazioni di scarico interne in funzione delle unità di scarico**

Apparecchio sanitario	Diametro minimo (mm)	Unità di scarico
Lavabo	35	1-2
Lavello da cucina	40	3
Vaso a cacciata	100	2-4
Vaso ad aspirazione	80	6
Vaso alla turca	100	7-8
Vasca da bagno	40-50	3-4
Doccia	40-50	2-3
Piletta	40	3
Bidet	35	1-2
Orinatoi	40	2-4
Lavapièdi	40	2
Vuotatoi	100	8

### 38.7.5 Colonne di scarico

Le colonne di scarico sono costituite da tubazioni verticali in ghisa, materiale plastico (PVC o polietilene ad alta densità, PE ad), acciaio, acciaio smaltato o in gres.

Il diametro della colonna di scarico deve essere determinato in funzione delle unità di scarico delle diramazioni servite e dall'altezza della colonna; tale diametro deve essere mantenuto costante per tutta l'altezza della colonna. In caso di spostamenti dell'asse della colonna superiori a 45° rispetto alla si rimanda alle disposizioni della **UNI 9183**, che prevede la suddivisione della colonna in tratti.

Le colonne di scarico devono essere fissate alle strutture portanti mediante collari in acciaio inox o acciaio zincato. Le tubazioni in plastica, per tenere conto delle dilatazioni termiche, vanno fissate con due ancoraggi ( del tipo a manicotti scorrevoli) posti sotto il bicchiere.

**Tabella 74.5. - Diametro minimo delle colonne di scarico**

Diametro minimo (mm)	Max numero unità di scarico		Lunghezza max della colonna (m)
	per ogni piano	per tutta la colonna	
40(senza vasi)	3	8	14
50(senza vasi)	5	18	18
60(senza vasi)	8	25	25
70(senza vasi)	20	35	30
80	40	70	50
100	100	350	80
125	200	800	100
150	300	1200	140

### 38.7.6 Collettori di scarico

I collettori di scarico devono essere collocati in modo da avere la massima pendenza possibile e la minima lunghezza. Gli eventuali cambiamenti di direzione devono avvenire mediante curve ampie con angolo non superiore ai 45°. In

prossimità del cambiamento di direzione da verticale ad orizzontale devono usarsi due mezze curve a 45° in modo di formare una curva più ampia possibile.

I collettori di scarico a soffitto devono essere sostenuti da braccialetti apribili, collocati in prossimità di ogni bicchiere ed in generale ogni 2 m di lunghezza di tubazione in ghisa o materiale plastico, per le tubazioni in gres tale distanza deve essere ridotta ad 1 metro. I collari di sostegno a soffitto possono essere del tipo a nastro regolabile o a collare pesante in metallo o in PVC.

I collettori di scarico dovranno essere dotati, prima del loro collegamento con il recapito esterno, di un idoneo dispositivo ispezionabile a chiusura idraulica provvisto di attacco per la ventilazione.

**Nei collettori deve essere assicurata una velocità di deflusso non inferiore a 0,6 m/s in modo da evitare la separazione dei materiali solidi da allontanare, l'eventuale velocità massima di deflusso deve essere compatibile con il materiale componente il collettore in modo da non provocare forme di abrasione della superficie interna dei tubi. La velocità media di deflusso deve essere compresa tra 0,7 e 2,5 m/s.**

La direzione dei lavori potrà procedere alla verifica della velocità di deflusso in relazione alla portata e pendenza della tubazione.

**Tabella 74.6. – Collettori di scarico: diametro minimo in funzione della pendenza**

Diametro minimo (mm)	Max numero unità di scarico con pendenza		
	2%	3%	4%
35(senza vasi)	30	40	60
80 (senza vasi)	80	40	60
100	80	100	150
125	200	250	350
150	500	600	800
200	1500	2000	2500
250	3000	4000	5000
300	5000	6500	8000

**Tabella 74.7. – Collettori di scarico: velocità dell'acqua e massimo numero di unità di scarico in funzione del diametro e della pendenza**

Diametro colonna	Velocità (m/s) pendenza (%)				Carico US pendenza (%)		
	0,5	1	2	4	1	2	4
50	0,31	0,44	0,62	0,88	-	21	26
65	0,34	0,49	0,68	0,98	-	24	31
80	0,38	0,54	0,76	1,08	20	27	36
100	0,44	0,62	0,88	1,24	180	216	250
125	0,49	0,69	1,08	1,39	390	480	575
150	0,54	0,76	1,24	1,52	700	840	1000
200	0,62	0,88	1,29	1,75	1600	1920	2300
250	0,69	0,98	1,39	1,96	29900	3500	4200
300	0,75	1,07	1,47	2,06	4600	5600	6700

**Tabella 74.8. – Collettori di scarico: Pendenze minime consigliate per i tratti sub-orizzontali**

Tubazione	Pendenza (%)
gres o piombo	0,5
ghisa, acciaio, materiale plastico	1
fibrocemento	1,5
cemento	2

**Tabella 74.9. - Diametri indicativi delle tubazioni di scarico di alcuni apparecchi idrosanitari**

Apparecchio idrosanitario	Diametro minimo interno del sifone e dello scarico (mm)
lavabo	32
vaso a sedere normale	100
vaso a sedere ad aspirazione	75
vaso alla turca	100
vasca da bagno	50
bidet	32
doccia	50
lavastoviglie, lavatrice	40
orinatoio sospeso	40
orinatoio a stallo verticale	50

orinatoio ad aspirazione	32
lavello da cucina di appartamento	40
lavello da cucina di ristorante	75
lavabo da ristorante	50
lavabo da laboratorio	40
vuotatoio	100
lavapiedi	40
lavatoio	40
fontanella d'acqua da bere	32
chiusino a pavimento	50

### 38.7.7 Dispositivo a chiusura idraulica

Ogni apparecchio sanitario dovrà essere corredata di un dispositivo a chiusura idraulica, inserito sullo scarico, ispezionabile e collegabile alla diramazione di ventilazione.

### 38.7.8 Pozzetti di ispezione

Le reti di scarico devono essere dotate di pozzi di ispezione, le cui dimensioni dipendono dalla quota del piano di posa delle tubazioni, conformemente alle prescrizioni del progetto esecutivo o ulteriori disposizioni impartite dalla direzione dei lavori.

Il volume interno del pozzo deve essere maggiore o uguale al volume dell'interno della colonna di scarico servita

**Tabella 74.10. – Dimensioni indicative di pozzi di ispezione**

Profondità (cm)	Dimensioni interne del pozzetto (cm)	Muratura	Chiusino dimensione esterne (cm)
< 90	52x52	a 1 testa	64x64
90 – 250	82x82	a 2 teste	84x84
>250	Ø 90	cls prefabbricato	84x84

### 38.8 Rete di scarico delle acque piovane. Canali di gronda e pluviali

#### 38.8.1 Generalità

I sistemi di scarico delle acque meteoriche possono essere realizzati in:

- canali di gronda : lamiera zincata, rame, PVC, acciaio inossidabile;
- pluviali ( tubazioni verticali): lamiera zincata, rame, PVC, acciaio inossidabile, polietilene ad alta densità (PE ad), alluminio, ghisa e acciaio smaltato;
- collettori di scarico (o orizzontali): ghisa, PVC, polietilene ad alta densità (PE ad), cemento e fibrocemento.

Le tubazioni di scarico per le acque piovane non dovranno essere usate come reti di esalazione naturale delle fogne cittadine e delle reti di scarico delle acque di rifiuto.

#### 38.8.2 Materiali e criteri di esecuzione

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se vernicate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a);
- c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate;
- d) per i punti di smaltimento valgono, per quanto applicabili, le prescrizioni sulle fognature impartite dalle pubbliche autorità. Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli vale la norma UNI EN 124.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali esecutivi, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre, quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento, la norma UNI 9184:

- i pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i passaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo;

- i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone. Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
- per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

### 38.8.3 Canali di gronda

Il bordo esterno dei canali di gronda deve essere leggermente più alto di quello interno per consentire l'arresto dell'acqua piovana di raccolta proveniente dalle falde o dalla converse di convogliamento. La pendenza verso i tubi pluviali deve essere superiore all'1%. I canali di gronda devono essere fissati alla struttura del tetto con zanche sagomate o con tiranti, eventuali altri sistemi devono essere autorizzati dalla direzione dei lavori.

Per l'accettazione dei canali di gronda e relativi accessori di PVC non plastificato, all'esame visivo le superfici interne ed esterne devono presentarsi lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Le estremità dei canali di gronda devono essere tagliate in modo netto e perpendicolare rispetto all'asse longitudinale del profilo.

I canali di gronda devono avere pendenza non inferiore a 0,25%.

**Tabella 74.11. – Dati dimensionali dei lamierini**

Spessore (mm)	Peso (kg/dm³)	Dimensioni	
		Larghezza (mm)	Lunghezza (mm)
4/10	3,20	1.000	2.000
6/10	4,80	1.100	3.000
8/10	6,40	1.300	3.000
10/10	8,00	1.400	3.500
12/10	9,60	1.500	4.000
14/10	11,20	1.500	4.000
16/10	12,80	1.500	4.000
18/10	14,40	1.500	4.000
2	16,00	1.500	5.000
2 ½	20,00	1.600	6.000
3	24,00	1.800	10.000

**Tabella 74.12.– Dati dimensionali delle lamiere zincate**

Lastre piane 1x2	
Spessore (mm)	Peso kg
3/10	6,80
4/10	8,00
5/10	9,50
6/10	11,50
8/10	14,00
10/10	17,00
12/10	20,00
15/10	25,00
20/10	34,00

**Tabella 74.13.– Dati dimensionali dei canali di gronda lamiere zincate (peso in kg)**

Spessore (mm)	Per bocca di sviluppo di cm				
	15x25	18x30	19x33	20x25	22x40
4/10	1,00	1,20	1,30	1,40	1,60
5/10	1,20	1,50	1,60	1,70	1,90
6/10	1,40	1,70	1,90	2,00	2,20
8/10	1,70	2,00	2,30	2,50	2,70
10/10	2,20	2,50	2,85	3,10	3,40

### 38.8.4 Pluviali

I pluviali possono essere sistemati all'interno o all'esterno della muratura perimetrale. Il fissaggio dei pluviali alle strutture deve essere realizzato con cravatte collocate sotto i giunti a bicchiere, inoltre per consentire eventuali dilatazioni non devono risultare troppo strette, a tal fine tra cravatta e tubo deve essere inserito del materiale elastico o della carta ondulata.

L'unione dei pluviali deve essere eseguita mediante giunti a bicchiere con l'ausilio di giunti di gomma.

L'imboccatura dei pluviali deve essere protetta da griglie metalliche per impedirne l'ostruzione (foglie, stracci, nidi, ecc.).

Il collegamento tra pluviali e canali di gronda deve avvenire mediante bocchettoni di sezione e forma adeguata che si innestano ai pluviali.

I pluviali esterni devono essere protetti per un'altezza inferiore a 2 m da terra con elementi in acciaio o ghisa resistenti agli urti.

I pluviali incassati devono essere alloggiati in un vano opportunamente impermeabilizzato, il vano deve essere facilmente ispezionabile per il controllo dei giunti o la sostituzione dei tubi; in tal caso il vano può essere chiuso con tavelline intonacate, facilmente sostituibili.

I pluviali devono avere un diametro non inferiore a 80 mm.

**Tabella 74.14.– Dati dimensionali dei tubi pluviali in lamiera zincata (peso in kg)**

Spessore (mm)	Per diametro di mm						
	80	85	90	95	100	110	120
3,5/10	1,00	1,10	1,15	1,20	1,25	1,35	1,45
4/10	1,15	1,20	1,30	1,35	1,40	1,50	1,60
5/10	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90
6/10	1,65	1,75	1,85	2,00	2,10	2,25	2,40
8/10	2,00	2,15	2,30	2,45	2,50	2,60	2,80
10/10	2,40	2,55	2,80	2,90	3,00	3,15	3,40

**Tabella 74.15.– Diametro dei canali di gronda e dei pluviali in funzione della superficie del tetto**

Superficie del tetto in proiezione orizzontale (m <sup>2</sup> )	Diametro minimo del canale di gronda (mm)	Diametro interno minimo del canale del pluviale (mm)
fino a 8	80	40
9 a 25	100	50
26 a 75	100	75
76 a 170	(125)	(90)
171 a 335	150	100
336 a 500	200	125
501 a 1000	250	150

Nota: il canale di gronda è considerato di forma semicircolare.

### 38.8.5 Collettori di scarico

Il diametro minimo dei collettori di scarico (interrati o sospesi al soffitto del piano cantinato) per il convogliamento delle acque piovane alla fognatura può essere desunto dalla seguente tabella, in funzione della superficie del tetto. Tali valori sono stati ottenuti applicando la formula di Chèzy-Bazin, in base ad un coefficiente di scabrezza = 0,16, intensità di pioggia = 100 mm/h, coefficienti di assorbimento = 1 e canali pieni a metà altezza:

**Tabella 74.16.– Diametro dei collettori di scarico per pluviali**

Diametro minimo del collettore (mm)	Pendenza del collettore			
	1%	2%	3%	4%
	Superficie della copertura (mq)			
80	50	75	90	110
100	100	135	170	190
125	180	250	310	350
150	300	410	500	600
200	650	900	1100	1280
250	1100	1650	2000	2340
300	1900	2700	3300	3820

### 38.8.6 Pozzetto a chiusura idraulica

I pluviali che si allacciano alla rete fognante devono essere dotati di pozzi a chiusura idraulica o sifoni, entrambi ispezionabili secondo il progetto esecutivo e/o secondo le indicazioni della direzione dei lavori.

I pozzi possono essere prefabbricati in conglomerato cementizio armato e vibrato oppure realizzati in opera.

### 38.8.7 Controlli e aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera

Il direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue:

a) effettuerà le necessarie prove di tenuta;

b) al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'appaltatore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolo e di altre eventuali prescrizioni concordate;

Il direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede dei prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

### 38.8.8 Norme di riferimento

a) Canali di gronda e relativi accessori di PVC non plastificato

**UNI EN 607** - Canali di gronda e relativi accessori di PVC non plastificato. Definizioni, requisiti e prove.

b) *Canali di gronda e pluviali di lamiera metallica*

**UNI EN 612** - Canali di gronda e pluviali di lamiera metallica. Definizioni, classificazioni e requisiti.

c) *Supporti per canali di gronda*

**UNI EN 1462** - Supporti per canali di gronda. Requisiti e prove.

d) *Criteri di progettazione, collaudo*

**UNI 9183** - Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione;

**UNI 9184** - Edilizia - Sistemi di scarico delle acque meteoriche. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

### 38.8.9 **Pompe**

L'installazione delle elettropompe dovrà essere eseguita con notevole cura, per ottenerne il perfetto funzionamento idraulico, meccanico ed elettrico; in particolare si opererà in modo da:

- assicurare il perfetto livellamento orizzontale (o verticale) dell'asse delle pompe sul basamento di appoggio;
- consentire lo smontaggio ed il rimontaggio senza manomissioni delle tubazioni di attacco;
- prevenire qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni agli ambienti, sia mediante interposizione di idoneo materiale smorzante, sia mediante adeguata scelta delle caratteristiche del motore elettrico, che dovrà essere comunque del tipo a quattro poli;
- inserire sulla tubazione di mandata valvole di ritegno del tipo ad ogiva silenziosa, od altro eventuale tipo avente uguali o migliori caratteristiche;
- garantire la piena osservanza delle norme CEI, sia per quanto riguarda la messa a terra, come per quanto concerne l'impianto elettrico.

Le pompe dovranno rispondere alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI ISO 2548** - Pompe centrifughe, semiassiali ed assiali. Codice di prove d'accettazione. Classe C;

**UNI ISO 3555** - Pompe centrifughe, semiassiali ed assiali. Codice per le prove di accettazione. Classe B.

### 38.9 **Prove e verifiche**

#### 38.9.1 **Generalità**

Le verifiche e le prove indicate ai punti che seguono, saranno eseguite in corso d'opera dal direttore dei lavori, che ne redigerà regolare verbale in contraddittorio con l'appaltatore.

Le verifiche e le prove dovranno essere eseguite quando le tubazioni sono ancora in vista e cioè prima che si proceda a verniciature, coibentazioni e rivestimenti, chiusura di tracce con malta od altro, cunicoli o cavedi impraticabili, rivestimenti murari, massetti, pavimentazioni, ecc.

#### 38.9.2 **Prova di tenuta idraulica delle reti di distribuzione**

La prova di tenuta idraulica (**UNI 9182**) deve essere eseguita prima del montaggio della rubinetteria, chiusura dei vani, cavedi, ecc., dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione, per almeno 4 ore, la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito.

Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione aperta saranno provate ad una pressione pari ad una 1,5 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto ma comunque non inferiore a 6 kg/cm<sup>2</sup>.

La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare la erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 5 m H<sub>2</sub>O.

La prova di tenuta sarà giudicata positiva se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non manifesterà perdite e quindi abbassamenti di pressione al di fuori delle tolleranze ammesse.

#### 38.9.3 **Prova di portata rete acqua fredda**

La prova di portata rete acqua fredda intende accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità fissati nel presente capitolo.

Si seguiranno le seguenti operazioni :

- apertura di un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità, calcolato per il numero totale di apparecchi installati;
- le utenze funzionanti (il cui numero totale è fissato già dal comma precedente) saranno distribuite a partire dalle colonne più sfavorite (scelte in rapporto alla distanza ed al numero di apparecchi serviti), in maniera tale che ciascun

tronco del collettore orizzontale alimenti il numero di apparecchi previsto dalla contemporaneità stabilita dalle prescrizioni contrattuali.

Nelle condizioni suddette si dovrà verificare che la portata alle utenze più sfavorite sia almeno quella prescritta nel capitolato speciale d'appalto, e che la portata totale (misurata se è possibile all'organo erogatore), non sia inferiore alla portata prevista, in rapporto alle utenze funzionanti.

La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne montanti, sempre nelle condizioni di contemporaneità stabilite dal contratto.

#### **38.9.4 Prova idraulica a caldo**

La prova di portata rete acqua calda (**UNI 9182**) deve essere eseguita con le medesime modalità per la rete acqua fredda, nelle seguenti condizioni di funzionamento:

- messa in funzione dell'impianto di preparazione acqua centralizzato per un tempo non inferiore a 2 ore consecutive;
- temperatura iniziale maggiore di almeno 10 °C della temperatura di esercizio;

La prova sarà ritenuta positiva se non si sono verificate eccessive dilatazioni termiche delle tubazioni con conseguenti danneggiamenti alle strutture murarie (intonaci, rivestimenti, ecc.) e naturalmente perdite d'acqua.

#### **38.9.5 Prova di erogazione di acqua calda**

La prova di erogazione d'acqua calda (**UNI 9182**) deve essere eseguita con le medesime modalità nelle seguenti condizioni di funzionamento:

- durata minima 2 ore;
- apertura contemporanea di tutti i rubinetti o bocche di erogazione meno una;

La prova sarà ritenuta positiva se l'acqua calda viene erogata sempre alla stessa temperatura e portata, ammettendo una tolleranza del 10% rispetto alla portata prevista e non si sono verificate eccessive dilatazioni termiche delle tubazioni con conseguenti danneggiamenti alle strutture murarie (intonaci, rivestimenti, ecc.) e naturalmente perdite d'acqua. Per la temperatura, dopo l'erogazione di 1,5 litri, è ammessa una tolleranza di 1°C.

#### **38.9.6 Prova di circolazione e coibentazione delle reti di distribuzione di acqua calda ad erogazione nulla**

La prova ha lo scopo di verificare la funzionalità della rete di distribuzione dell'acqua calda e della coibentazione delle tubazioni.

La prova deve essere effettuata in periodo invernale o freddo, si riterà soddisfacente quando la differenza di temperatura dell'acqua misurata tra il punto di partenza a quello di erogazione più lontano è inferiore o uguale a 2 °C.

#### **38.10 Prova di efficienza della rete di ventilazione secondaria**

La prova di efficienza della rete di ventilazione secondaria consiste nel controllo della tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente, un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

#### **38.10.1 Verifica del livello del rumore**

La verifica del livello del rumore (**UNI 9182**) deve essere effettuata collocando il microfono ad almeno un 1 metro dalle pareti e ad un'altezza di 1,20 m dal pavimento. La prova deve essere effettuata eseguendo almeno 3 prelievi, ruotando il microfono secondo archi di cerchio.

La prova si ritiene positiva se i valori sono compresi nella tabella riportata al punto 23.4 della norma **UNI 9182**.

### **Art. 39. Impianti di adduzione del gas**

#### **39.1 Generalità**

Il dimensionamento delle tubazioni e degli eventuali riduttori di pressione deve essere tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione. L'impianto interno ed i materiali impiegati devono essere conformi alla legislazione tecnica vigente.

Possono essere utilizzati esclusivamente tubi idonei. Sono considerati tali quelli rispondenti alle caratteristiche di seguito indicate e realizzati in acciaio, in rame o in polietilene.

## 39.2 Norme di riferimento

### 39.2.1 Impianti a gas di rete: progettazione, installazione, manutenzione

**UNI 7128** - Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Termini e definizioni;

**UNI 7129** - Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione;

**UNI 10738** - Impianti alimentati a gas combustibile per uso domestico preesistenti alla data 13 marzo 1990. Linee guida per la verifica delle caratteristiche funzionali;

**UNI 10435** - Impianti di combustione alimentati a gas con bruciatori ad aria soffiata di portata termica nominale maggiore di 35 kW – Controllo e manutenzione;

**UNI 7140** - Apparecchi a gas per uso domestico. Tubi flessibili non metallici per allacciamento;

**UNI EN 1775** - Trasporto e distribuzione di gas. Tubazioni di gas negli edifici. Pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar. Raccomandazioni funzionali;

**UNI 9165** - Reti di distribuzione del gas con pressione massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazioni, costruzioni e collaudi;

**UNI 10642** - Apparecchi a gas. Classificazione in funzione del metodo di prelievo dell'aria comburente e di scarico dei prodotti a combustione.

### 39.2.2 Dispositivi di sorveglianza di fiamma. Termostati

**UNI EN 125** - Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas. Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento;

**UNI EN 257** - Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas;

**UNI 10156** - Dispositivi automatici di programmazione e verifica della presenza di fiamma per bruciatori di gas. Prescrizioni di sicurezza.

## 39.2.3 Condotte di distribuzione del gas. Tubi. Impianti di derivazione di utenza del gas

**D.M. 24 novembre 1984** – Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità superiore a 0,8 kg/m<sup>3</sup>;

**UNI 9034** - Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minore/uguale 5 bar. Materiali e sistemi di giunzione;

**UNI 9165** - Reti di distribuzione del gas con pressione massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazioni, costruzioni e collaudi;

**UNI EN 969** - Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggio per condotte di gas. Prescrizioni e metodi di prova;

**UNI EN 1057** - Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento;

**UNI 9860** - Impianti di derivazione di utenza del gas. Progettazione, costruzione e collaudo.

### 39.2.4 Impianti a gas GPL

**UNI 7131** - Impianti a GPL per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione, esercizio e manutenzione.

## 39.3 Tubazioni

### 39.3.1 Tubi di acciaio

I tubi di acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura longitudinale e devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalle norme:

**UNI 8863** - Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo **UNI ISO 7/1**;

I tubi in acciaio con saldatura longitudinale, se interrati, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalle norme:

**UNI EN 10208-1** - Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi della classe di prescrizione A;

**UNI EN 10208-2** - Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi della classe di prescrizione B.

### 39.3.2 Tubi di rame

I tubi di rame, da utilizzare esclusivamente per le condotte del gas della VII specie (pressione di esercizio non superiore a 0,04 bar) devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle indicate dalla norma **UNI EN 1057**.

Nel caso di interramento lo spessore non può essere minore di 2,0 mm.

### **39.3.3 Tubi in polietilene per impianto interno di distribuzione gas**

I tubi in polietilene per le tubazioni interrate per la distribuzione del gas devono rispondere alle caratteristiche della norma **UNI ISO 4437** - Tubi di polietilene (PE) per condotte interrate per distribuzione di gas combustibili. Serie metrica. Specifica - e avere lo spessore minimo di 3 mm.

In particolare il polietilene per gli impianti a gas deve essere contraddistinto da marcatura comprendente:

- indicazione del materiale e della classe;
- indicazione del tipo;
- valore del diametro esterno;
- indicazione della serie di spessore;
- marchio di fabbrica;
- l'iscrizione GAS;
- codice, riguardante il nome commerciale e il produttore.

La marcatura deve essere indelebile e continua e svilupparsi su almeno due generatrici diametralmente opposte del tubo, e ripetersi con intervalli non maggiori di 100 cm. Per i tubi neri la marcatura deve essere di colore giallo. L'altezza dei caratteri deve essere in funzione del diametro del tubo e non minore di 3,5 mm.

### **39.4 Giunzioni, raccordi e pezzi speciali, valvole**

#### **39.4.1 Tubazioni in acciaio**

Le giunzioni dei tubi di acciaio devono essere realizzate mediante raccordi con filettatura conforme alla norma **UNI ISO 7/1**, o a mezzo saldatura di testa per fusione.

Per la tenuta delle giunzioni filettate possono essere impiegati specifici composti di tenuta non indurenti (**UNI EN 751-1**), eventualmente accompagnati da fibra di supporto specificata dal produttore (canapa, lino, fibra sintetica, ecc.) o nastri di fibra sintetica non tessuta impregnati di composto di tenuta (**UNI EN 751-2**). Possono essere impiegati anche nastri di PTFE non sinterizzato, conformi alla **UNI EN 751-3**.

E' vietato l'impiego di fibre di canapa su filettature di tubazioni convoglianti GPL o miscele di GPL aria.

E' vietato l'impiego in ogni caso l'uso di biacca, minio o materiali simili.

Tutti i raccordi ed i pezzi speciali devono essere di acciaio oppure di ghisa malleabile. I raccordi di acciaio devono avere estremità filettate (**UNI ISO 50**, **UNI EN 10241**) o saldate (**EN 10253-1**). I raccordi di ghisa malleabile devono avere estremità unicamente filettate (**UNI EN 10242**).

I rubinetti per installazione fuori terra (installazioni a vista, in pozzetti e in scatole ispezionabili) devono essere, in alternativa, di ottone, di bronzo, di acciaio, di ghisa sferoidale, conformi alla **UNI EN 331**; essi devono risultare di facile manovra e manutenzione. Le posizioni di aperto/chiuso devono essere chiaramente rilevabili.

#### **39.4.2 Tubazioni in rame**

Per le tubazioni in rame si applicano le seguenti prescrizioni:

a) le giunzioni dei tubi possono essere realizzate mediante giunzione capillare con brasatura dolce o forte (**UNI EN ISO 4063**), per mezzo di raccordi conformi alla **UNI EN 1254-1** ed esclusivamente mediante brasatura forte per mezzo di raccordi conformi alla **UNI EN 1254-5**;

b) le giunzioni dei tubi possono essere realizzate mediante giunzione capillare con brasatura dolce o forte (**UNI EN ISO 4063**), per mezzo di raccordi conformi alla **UNI EN 1254-1** ed esclusivamente mediante brasatura forte per mezzo di raccordi conformi alla **UNI EN 1254-5**. I raccordi ed i pezzi speciali possono essere di rame, di ottone o di bronzo.

c) le giunzioni miste, tubo di rame con tubo di acciaio, ed anche quelle per il collegamento di rubinetti, di raccordi portagomma ed altri accessori, devono essere realizzate con raccordi misti (a giunzione capillare o meccanici sul lato tubo di rame e filettati sull'altro lato) secondo la **UNI EN 1254-4**.

I rubinetti per installazione fuori terra (installazioni a vista, in pozzetti e in scatole ispezionabili) devono essere, in alternativa, di ottone, di bronzo, di acciaio, di ghisa sferoidale, conformi alla **UNI EN 331**.

#### **39.4.3 Tubazioni in polietilene**

I raccordi e i pezzi speciali dei tubi di polietilene devono essere anch'essi in polietilene ed essere conformi alle norme **UNI 8849** e **UNI 8850**.

Per le tubazioni in polietilene si applicano le seguenti prescrizioni:

a) i raccordi ed i pezzi speciali delle tubazioni di polietilene devono essere anch'essi di polietilene (secondo le **UNI 8849** e **UNI 8850**); le giunzioni possono essere realizzate mediante saldatura per elettrofusione secondo la **UNI 10521** o in alternativa, mediante saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti, secondo la **UNI 10520**;

b) le giunzioni miste, tubo di polietilene con tubo metallico, devono essere realizzate mediante un raccordo speciale polietilene-metallo, avente estremità idonee per saldatura sul lato polietilene e per giunzione filettata o saldata sul lato metallo. In nessun caso tale raccordo speciale può sostituire il giunto dielettrico;

c) le valvole per tubi di polietilene possono essere, oltre che dello stesso polietilene, anche con il corpo di ottone, di bronzo o di acciaio. In particolare la sezione libera di passaggio non deve essere minore di 75% di quella del tubo.

Nei cambiamenti di direzione delle tubazioni in polietilene il raggio di curvatura non deve essere minore di 20 volte il diametro del tubo stesso.

I rubinetti per le tubazioni in polietilene devono essere conformi alla norma **UNI EN 331**.

### **39.5 Posa in opera**

Il percorso tra il punto di consegna e gli apparecchi utilizzatori deve essere il più breve possibile ed è ammesso:

*a) all'esterno dei fabbricati:*

- interrato;

- in vista;

- in canaletta;

*b) all'interno dei fabbricati:*

- in appositi alloggiamenti, in caso di edifici o locali destinati ad uso civile o ad attività soggette ai controllo dei Vigili del fuoco;

- in guaina d'acciaio in caso di attraversamento di locali non ricompresi nei punti precedenti, di androni permanentemente aerati, di intercedenzi, a condizione che il percorso sia ispezionabile.

**Nei locali di installazione degli apparecchi il percorso delle tubazioni è consentito in vista.**

Per le installazioni a servizio di locali o edifici adibiti ad attività industriali si applicano le disposizioni previste dal D.M. 24 novembre 1984.

#### **39.5.1 Modalità di posa in opera all'esterno dei fabbricati**

##### **39.5.1.1 Posa in opera interrata**

Tutti i tratti interrati di tubazioni di acciaio devono essere provvisti di un adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione secondo norme **UNI ISO 5256** o **UNI 9099** o **UNI 10191** ed isolati, mediante giunti isolanti monoblocco (secondo **UNI 10284** e **UNI 10285**), da collocarsi fuori terra, in prossimità della risalita della tubazione.

Analogamente i tratti interrati di tubazioni di rame devono avere rivestimento protettivo rispondente alle prescrizioni della norma **UNI 10823**.

I tratti di tubazione privi del rivestimento protettivo contro la corrosione, posti in corrispondenza di giunzioni, curve, pezzi speciali, ecc. devono essere, prima della posa, accuratamente fasciati con bende o nastri dichiarati idonei allo scopo dal produttore.

Le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 100 mm, e ricoperte, per altri 100 mm, con sabbia dello stesso tipo.

E' inoltre necessario prevedere, ad almeno 300 mm sopra le tubazioni, la posa di nastro di avvertimento di colore giallo segnale (RAL 1003). Subito dopo l'uscita fuori terra, la tubazione deve essere segnalata con il colore giallo segnale (RAL 1003) per almeno 70 mm

##### **39.5.1.2 Posa in opera in vista**

Le tubazioni installate in vista devono essere adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Esse devono essere collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti e ove necessario, adeguatamente protette.

Le tubazioni di gas di densità non superiore a 0,8 kg/m<sup>3</sup> devono essere contraddistinte con il colore giallo, continuo o in bande da 20 cm, poste ad una distanza massima di 1,00 m l'una dall'altra. Le altre tubazioni di gas devono essere contraddistinte con il colore giallo, a bande alternate da 20 cm di colore arancione.

All'interno dei locali serviti dagli apparecchi le tubazioni non devono presentare giunti meccanici.

##### **39.5.1.3 Posa in opera in canaletta**

Le canalette per la posa in opera di tubazioni devono essere:

- ricavate nell'estradosso delle pareti;

- rese stagne verso l'interno delle pareti nelle quali sono ricavate mediante idonea rinzaffatura di malta di cemento;

- nel caso siano chiuse, dotate di almeno due aperture di ventilazione verso l'esterno di almeno 100 cm<sup>2</sup> cadasuna, poste nella parte alta e nella parte bassa della canaletta.

L'apertura alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità superiore a 0,8 kg/m<sup>3</sup>, deve essere ubicata a quota superiore del piano di campagna;

- ad esclusivo servizio dell'impianto.

## 39.5.2 **Modalità di posa in opera all'interno dei fabbricati**

### 39.5.2.1 **Posa in opera in appositi alloggiamenti**

L'installazione in appositi alloggiamenti è consentita a condizione che:

- gli alloggiamenti siano realizzati in materiale incombustibile, di resistenza al fuoco pari a quella richiesta per le pareti del locale o del compartimento attraversato ed in ogni caso non inferiore a REI 30;
- le canalizzazioni non presentino giunti meccanici all'interno degli alloggiamenti non ispezionabili;
- le pareti degli alloggiamenti siano impermeabili ai gas;
- siano ad esclusivo servizio dell'impianto interno;
- gli alloggiamenti siano permanentemente aerati verso l'esterno con apertura alle due estremità; l'apertura di aerazione alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità maggiore di 0,8, deve essere ubicata a quota superiore al piano di campagna, ad una distanza misurata orizzontalmente di almeno 10 m da altre aperture alla stessa quota o quota inferiore.

### 39.5.2.2 **Posa in opera in guaina**

Le guaine da collocare a vista devono essere:

- di acciaio di spessore minimo di 2 mm e di diametro superiore di almeno 2 cm a quello della tubazione del gas;
- devono essere dotate di almeno uno sfiato verso l'esterno. Nel caso una estremità della guaina sia attestata verso l'interno, questa dovrà essere resa stagna verso l'interno tramite sigillatura in materiale incombustibile;

Le tubazioni non devono presentare giunti meccanici all'interno delle guaine;

Sono consentite guaine metalliche o di plastica, non propagante la fiamma, nell'attraversamento di muri o solai esterni. Nell'attraversamento di elementi portanti orizzontali, il tubo deve essere protetto da una guaina sporgente almeno 20 mm dal pavimento e l'intercapedine fra il tubo e il tubo guaina deve essere sigillata con materiali adatti (ad esempio asfalto, cemento plastico e simili). E' vietato tassativamente l'impiego di gesso.

Nel caso di androni fuori terra e non sovrastanti piani cantinati è ammessa la posa in opera delle tubazioni sotto pavimento a condizione che siano protette da una guaina corredata di sfiati alle estremità verso l'esterno.

Nel caso di intercapedini superiormente ventilate ed attestate su spazio scoperto non è richiesta la posa in opera in guaina, purché le tubazioni siano in acciaio con giunzioni saldate.

## 39.5.3 **Particolarità costruttive e divieti**

L'appaltatore nella realizzazione degli impianti di distribuzione del gas deve rispettare le seguenti prescrizioni:

- a) le tubazioni devono essere protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti;
- b) è vietato l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso;
- c) è vietata la collocazione delle tubazioni nelle canne fumarie, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie;
- d) eventuali riduttori di pressione o prese libere dell'impianto interno devono essere collocati all'esterno degli edifici o, nel caso delle prese libere, anche all'interno dei locali, se destinati esclusivamente all'installazione degli apparecchi. Queste devono essere chiuse o con tappi filettati o con sistemi equivalenti;
- e) è vietato l'utilizzo di tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altro impianto già funzionante;
- f) all'esterno dei locali di installazione degli apparecchi deve essere installata, sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso;
- g) per il collegamento dell'impianto interno finale, e iniziale (se alimentato tramite contatore), devono essere utilizzati tubi metallici flessibili continui;
- h) nell'attraversamento di muri la tubazione non deve presentare giunzioni o saldature e deve essere protetta da guaina murata con malta di cemento. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra guaina e tubazione gas deve essere sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, assicurando comunque il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno;
- i) è vietato l'attraversamento di giunti sismici;
- l) le condotte, comunque installate, devono distare almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio;
- m) fra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi deve essere adottata una distanza minima di 10 cm; nel caso di incrocio, quando tale distanza minima non possa essere rispettata, deve comunque essere evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica; qualora, nell'incrocio, il tubo del gas sia sottostante a quello dell'acqua, esso deve essere protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma.
- n) è vietato collocare tubi del gas a contatto con tubazioni di adduzione dell'acqua, in prossimità degli incroci il tubo del gas deve essere protetto con apposita guaina impermeabile, incombustibile.

Per altri riferimenti si rimanda alle prescrizioni della norma **UNI 7129**.

### **39.6 Gruppo di misurazione. Contatore**

Il contatore del gas può essere installato:

- all'esterno in contenitore (armadio) o nicchia aerati;
- all'interno in locale o in una nicchia, entrambi aerati direttamente dall'esterno.

### **39.7 Prova di tenuta idraulica**

La prova di tenuta idraulica (norma **UNI-CIG 7129**) deve essere eseguita dal direttore dei lavori prima di mettere in servizio l'impianto interno di distribuzione del gas e di collegarlo al punto di consegna e quindi al contatore e agli apparecchi dell'impianto non è in vista, la prova di tenuta idraulica deve essere eseguita prima della copertura della tubazione utilizzatori.

Se qualche parte.

La prova dei tronchi in guaina contenenti giunzioni saldate deve essere eseguita prima del collegamento alle condotte di impianto.

In caso di perdite le parti difettose dell'impianto di distribuzione del gas devono essere sostituite e le guarnizioni rifatte, successivamente dovrà essere ripetuta la prova di tenuta idraulica.

All'appaltatore è vietata la riparazione delle parti difettose con mastici o altri accorgimenti.

## **39.8 Sistemi di sicurezza**

### **39.8.1 Definizioni**

In merito ai sistemi di sicurezza si ritengono utili le seguenti definizioni:

#### **1) Rivelatori di gas**

Dispositivo costituito da almeno un elemento sensore atto a rivelare una determinata concentrazione di gas in aria, un dispositivo atto a generare il segnale d'allarme, elementi per il comando a distanza di altri dispositivi. Il RG può contenere l'alimentatore. Quando il RG non è direttamente alimentato dalla rete di pubblica distribuzione dell'energia elettrica tramite alimentatore incorporato, il costruttore deve specificare l'alimentatore esterno da impiegare ed indicarne tutte le caratteristiche atte ad individuarlo (**CIG/UNI-CEI 70028**).

#### **2) Apparecchio di utilizzazione a gas.**

Complesso fornito di uno o più bruciatori muniti dei rispettivi organi di regolazione.

#### **3) Sistema di rilevamento gas (SRG).**

Insieme composto dal RG, dal relativo alimentatore e da tutti i dispositivi supplementari come ad esempio allarmi ottici o acustici lontani, elementi attuatori per elettrovalvole (**CIG/UNI-CEI 70028**).

#### **4) Organo di intercettazione.**

Dispositivo atto ad interrompere l'afflusso del gas in una condutture, in seguito a segnale di comando emesso dal SRG.

#### **5) Limite inferiore di esplosività (LIE).**

Minima concentrazione di gas, espressa come percentuale in volume di gas nella miscela aria-gas, al di sotto della quale, anche in presenza di un innesco, non si ha propagazione di fiamma (**CIG/UNI-CEI 70028**).

#### **6) Segnale di allarme.**

Segnale ottico, acustico ed elettrico emesso dal rivelatore per indicare una concentrazione di gas in aria maggiore di una soglia di intervento prestabilita (**CIG/UNI-CEI 70028**).

#### **7) Segnale di guasto.**

Segnale ottico o acustico atti ad indicare una condizione di difetto o guasto dei RG (**CIG/UNI-CEI 70028**).

I rivelatori di gas che possono installarsi, sono dei seguenti tipi:

- *sensori ad infrarosso, spettrometri, gas-cromatografi;*

- *tubi di rilevazione*, basati sul cambiamento di colore provocato dalla reazione chimica fra il gas ed il contenuto del tubo;

- *sensore catalitico*, basa il suo funzionamento sulla variazione di temperatura prodotta dalla combustione catalitica di un rivelatore a filo di platino;

- *sensore a semiconduttore*. Un semiconduttore sintetizzato, di tipo N composto in maggior parte da ossidi viene mantenuto ad una temperatura di circa 450 °C da un elemento riscaldante. Se del gas viene assorbito si produce uno scambio elettronico ed una conseguente variazione nella resistenza dinamica del semiconduttore.

In assenza di specifiche indicazioni circa le caratteristiche dei rilevatori di gas del progetto esecutivo dell'impianto, l'appaltatore si uniformerà alle indicazioni impartite dalla direzione dei lavori.

Per i criteri di installazione ed i requisiti di accettazione si rimanda a: **CIG-UNI-CEI 70028**, C.M. 8 agosto 1996, n. 162429.

### **39.8.2 Criteri tecnici di riferimento per l'installazione**

I criteri di installazione dei rivelatori di gas naturale o GPL, per uso domestico o similare con riferimento alla norma **CIG/UNI-CEI 70028**.

#### *39.8.2.1 Criteri generali*

Qualora installato il RG dovrà essere posizionato nei locali in cui sono previsti uno o più apparecchi utilizzatori del gas combustibile.

L'installazione del RG e degli organi di intercettazione non deve alterare le condizioni di sicurezza dell'impianto interno.

L'installazione del RG e degli organi di intercettazione non deve alterare il corretto funzionamento degli apparecchi utilizzatori del gas combustibile.

Quando un RG viene istallato in luoghi o ambienti in cui esiste un locale presidiato esso deve essere dotato di ripetizione dei segnali ottici ed acustici in tale locale.

Il RG deve essere opportunamente collocato lontano da sorgenti di calore.

Il collegamento fra i vari elementi di un SRG deve essere realizzato secondo le istruzioni fornite dal costruttore e tale da realizzare un sistema conforme alla norma **CIG/UNI-CEI 70028**.

Nel caso in cui più apparecchi utilizzatori siano collocati in ambienti diversi, ogni ambiente potrà essere protetto da uno o più RG collegati all'organo di intercettazione di cui al successivo punto.

**L'organo di intercettazione collegato al SRG deve essere a riarmo manuale e installato possibilmente a valle del punto di ingresso della condutture del gas dell'ambiente controllato, o all'esterno e di conseguenza adeguatamente protetto dagli agenti atmosferici.**

#### *39.8.2.2 Criteri di installazione dei rivelatori di gas naturale (metano)*

Il RG va installato al di sopra del livello della possibile fuga di gas a circa 300 mm dal soffitto, in una posizione dove i movimenti dell'aria non siano impediti.

Il posizionamento del regolatore di gas non deve essere troppo vicino alle aperture o ai condotti di ventilazione poiché il flusso d'aria nei loro pressi può essere intenso e diminuire localmente la concentrazione dei gas.

Il RG non va installato al di sopra o presso le apparecchiature a gas poiché piccoli rilasci di gas possono avvenire l'atto dell'accensione e potrebbero causare falsi allarmi.

Per interventi immediati in caso di cedimento dei collegamenti flessibili, si fa rimando alle apparecchiature previste dalle norme specifiche.

#### *39.8.2.3 Criteri di installazione dei rivelatori di GPL (gas di petrolio liquido)*

Il RG va montato su una parete liscia ad una altezza sul pavimento di circa 300 mm e ad una distanza di non più di 4 m dalla apparecchiatura più usata. Il sito va protetto dagli urti e dai getti d'acqua durante le normali operazioni quali ad esempio quelle di pulizia.

Il RG non va installato:

- in uno spazio chiuso (ad esempio in un mobile o dietro un tendaggio);
- direttamente sopra un lavandino;
- vicino ad una porta o una finestra;
- vicino ad un ventilatore estrattore d'aria;
- in una zona dove la temperatura è al di fuori dei limiti previsti dal produttore;
- dove sporchezza e polvere possono intasare il sensore.

Per interventi immediati in caso di cedimento dei collegamenti flessibili, si fa rimando alle apparecchiature previste dalle norme specifiche.

### **39.9 Conformità degli apparecchi a gas**

Per gli apparecchi a gas si farà riferimento al D.P.R. 15 novembre 1996, n. 661. Secondo l'art. 6 di tale decreto i metodi per attestare la conformità degli apparecchi fabbricati in serie sono i seguenti:

- a) l'esame CE del tipo previsto all'allegato II, punto 1;
- b) prima dell'immissione in commercio, a scelta del fabbricante:
  - 1) la dichiarazione CE di conformità al tipo, prevista dall'allegato II, punto 2;
  - 2) la dichiarazione CE di conformità al tipo, a garanzia della qualità della produzione, prevista dall'allegato II, punto 3;
  - 3) La dichiarazione CE di conformità al tipo, a garanzia della qualità del prodotto, prevista dall'allegato II, punto 4;
  - 4) la verifica CE prevista dall'allegato II, punto 5.

Ogni dispositivo deve essere accompagnato da una dichiarazione del fabbricante che attesti la conformità del dispositivo alle disposizioni del regolamento ad esso applicabili, nonché le caratteristiche e le condizioni di montaggio o d'inserimento in un apparecchio, in modo che risulti garantito il rispetto dei requisiti essenziali richiesti per gli apparecchi completi.

## **Art. 40. Impianti termici**

### **40.1 Impianti termici alimentati da combustibili gassosi**

Gli impianti termici alimentati da combustibili gassosi impianti di nuova realizzazione devono rispettare le prescrizioni del D.M. 12 aprile 1996.

Tal decreto ha per scopo l'emanazione di disposizioni riguardanti la progettazione, la costruzione e l'esercizio dei sottoelencati impianti termici di portata termica complessiva maggiore di 35 kW (conventionalmente tale valore è assunto corrispondente al valore di 30.000 kCal/h indicato nelle precedenti disposizioni), alimentati da combustibili gassosi alla pressione massima di 0,5 bar e individuare le misure di sicurezza:

- a) climatizzazione di edifici e ambienti;
- b) produzione centralizzata di acqua calda, acqua surriscaldata e/o vapore;
- c) forni da pane e altri laboratori artigiani;
- d) lavaggio biancheria e sterilizzazione;
- e) cucine e lavaggio stoviglie.

Non sono oggetto del citato decreto gli impianti realizzati specificatamente per essere inseriti in cicli di lavorazione industriale, gli apparecchi di tipo A, le stufe catalitiche, i nastri radianti e gli inceneritori.

Più apparecchi termici alimentati a gas, di seguito denominati apparecchi, installati nello stesso locale o in locali direttamente comunicanti sono considerati come facenti parte di un unico impianto, di portata termica pari alla somma delle portate termiche dei singoli apparecchi. All'interno di una singola unità immobiliare adibita ad uso abitativo, ai fini del calcolo della portata termica complessiva, non concorrono gli apparecchi domestici di portata termica singola non superiore a 35 kW quali gli apparecchi di cottura alimenti, le stufe, i caminetti, i radiatori individuali, gli scaldacqua unifamiliari, gli scaldabagno ed i lavabiancheria.

#### **40.1.1 Termini, definizioni e tolleranze dimensionali**

Ai fini delle presenti disposizioni si applicano i termini, le definizioni e le tolleranze dimensionali approvati con il D.M. 30 novembre 1983. Inoltre, si definisce:

- a) apparecchio di tipo A: apparecchio previsto per non essere collegato ad un condotto o ad uno speciale dispositivo per l'evacuazione dei prodotti della combustione all'esterno del locale di installazione;
- b) apparecchio di tipo B: apparecchio previsto per essere collegato ad un condotto o ad un dispositivo di evacuazione dei prodotti della combustione verso l'esterno. L'aria comburente è prelevata direttamente dall'ambiente dove l'apparecchio è collocato;
- c) apparecchio di tipo C: apparecchio con circuito di combustione a tenuta, che consente l'alimentazione di aria comburente al bruciatore con prelievo diretto dall'esterno e contemporaneamente assicura l'evacuazione diretta all'esterno di prodotti della combustione;
- d) condotte aerotermiche: condotte per il trasporto di aria trattata e/o per la ripresa dell'aria degli ambienti serviti e/o dell'aria esterna da un generatore d'aria calda;
- e) condotte del gas: insieme di tubi, curve, raccordi ed accessori uniti fra loro per la distribuzione del gas. Le condotte oggetto della presente regola tecnica sono comprese in una dalle seguenti specie definite nel D.M. 24 novembre 1984:
  - 6<sup>a</sup> specie: condotte per pressioni massime di esercizio maggiori di 0,04 fino a 0,5 bar,
  - 7<sup>a</sup> specie: condotte per pressioni massime di esercizio fino a 0,04 bar;
- f) gas combustibile: ogni combustibile che è allo stato gassoso alla temperatura di 15 °C e alla pressione assoluta di 1.013 mbar, come definito nella norma EN 437;
- g) generatore di aria calda a scambio diretto: apparecchio destinato al riscaldamento dell'aria mediante produzione di calore in una camera di combustione con scambio termico attraverso pareti dello scambiatore, senza fluido intermediario, in cui il flusso dell'aria è mantenuto da uno o più ventilatori;
- h) impianto interno: complesso delle condotte compreso tra il punto di consegna del gas e gli apparecchi utilizzatori (questi esclusi);

- i) impianto termico: complesso dell'impianto interno, degli apparecchi e degli eventuali accessori destinato alla produzione di calore;
- l) modulo a tubo radiante: apparecchio destinato al riscaldamento di ambienti mediante emanazione di calore per irraggiamento, costituito da una unità monoblocco composta dal tubo o dal circuito radiante, dall'eventuale riflettore e relative staffe di supporto, dall'eventuale scambiatore, dal bruciatore, dal ventilatore, dai dispositivi di sicurezza, dal pannello di programmazione e controllo, dal programmatore e dagli accessori relativi;
- m) locale esterno: locale ubicato su spazio scoperto, anche in adiacenza all'edificio servito, purché strutturalmente separato e privo di pareti comuni. Sono considerati locali esterni anche quelli ubicati sulla copertura piana dell'edificio servito, purché privo di pareti comuni;
- n) locale fuori terra: locale il cui piano di calpestio è a quota non inferiore a quello del piano di riferimento;
- o) locale interrato: locale in cui l'intradosso del solaio di copertura è a quota inferiore a + 0,6 m al di sopra del piano di riferimento;
- p) locale seminterrato: locale che non è definibile fuori terra né interrato;
- q) piano di riferimento: piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di aerazione;
- r) portata termica nominale: quantità di energia termica assorbita nell'unità di tempo dall'apparecchio, dichiarata dal costruttore, espressa in kilowatt (kW);
- s) pressione massima di esercizio: pressione massima relativa del combustibile gassoso alla quale può essere esercito l'impianto interno;
- t) punto di consegna del gas: punto di consegna del combustibile gassoso individuato in corrispondenza:
- del raccordo di uscita del gruppo di misurazione;
- del raccordo di uscita della valvola di intercettazione, che delimita la porzione di impianto di proprietà dell'utente, nel caso di assenza del gruppo di misurazione;
- del raccordo di uscita del riduttore di pressione della fase gassosa nel caso di alimentazione da serbatoio;
- u) serranda tagliafuoco: dispositivo di otturazione ad azionamento automatico destinato ad interrompere il flusso dell'aria nelle condotte aerotermiche ed a garantire la compartimentazione antincendio per un tempo prestabilito.

## **40.1.2 Luoghi di installazione degli apparecchi**

Gli apparecchi possono essere installati:

- all'aperto;
- in locali esterni;
- in fabbricati destinati anche ad altro uso o in locali inseriti nella volumetria del fabbricato servito.

Gli apparecchi devono in ogni caso essere installati in modo tale da non essere esposti ad urti o manomissioni.

### **40.1.2.1 Installazione all'aperto**

#### **40.1.2.1.1 Disposizioni comuni**

Gli apparecchi installati all'aperto devono essere costruiti per tale tipo di installazione.

E' ammessa l'installazione in adiacenza alle pareti dell'edificio servito alle seguenti condizioni:

la parete deve possedere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno REI 30 ed essere realizzata con materiale di classe 0 di reazione al fuoco, nonché essere priva di aperture nella zona che si estende, a partire dall'apparecchio, per almeno 0,5 m lateralmente e 1,00 m superiormente.

Qualora la parete non soddisfi in tutto o in parte tali requisiti:

- gli apparecchi devono distare non meno di 0,6 m dalle pareti degli edifici, oppure
- deve essere interposta una struttura di caratteristiche non inferiori a REI 120 di dimensioni superiori di almeno 0,50 m della proiezione retta dell'apparecchio lateralmente ed 1 m superiormente.

#### **40.1.2.1.2 Disposizioni particolari**

##### **40.1.2.1.3 Limitazioni per gli apparecchi alimentati con gas a densità maggiore di 0,8**

Gli apparecchi devono distare non meno di 5 m da:

- cavità o depressioni, poste al piano di installazione degli apparecchi;
- aperture comunicanti con locali sul piano di posa degli apparecchi o con canalizzazioni drenanti.

Tale distanza può essere ridotta del 50% per gli apparecchi di portata termica inferiore a 116 kW.

#### **40.1.2.1.3.1 Limitazioni per i generatori di aria calda installati all'aperto**

Nel caso il generatore sia a servizio di locali di pubblico spettacolo o di locali soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/m<sup>2</sup>, deve essere installata sulla condotta dell'aria calda all'esterno dei locali serviti, una serranda tagliafuoco di caratteristiche non inferiori a REI 30 asservita a dispositivo termico tarato a 80 °C o a impianto automatico di rivelazione incendio.

Inoltre, nel caso in cui le lavorazioni o le concentrazioni dei materiali in deposito negli ambienti da riscaldare comportino la formazione di gas, vapori o polveri suscettibili di dare luogo ad incendi o esplosioni, non è permesso il ricircolo dell'aria. Le condotte aerotermiche devono essere conformi al punto 76.1.6.3.

#### **40.1.2.1.3.2 Tubi radianti installati all'aperto**

È permessa l'installazione di moduli con la parte radiante posta all'interno dei locali ed il resto dell'apparecchio al di fuori di questi, purché la parete attraversata sia di classe 0 di reazione al fuoco per almeno 1,00 m dall'elemento radiante. Per la parte installata all'interno si applica quanto disposto al punto 76.1.7.

#### **40.1.2.2 Installazione in locali esterni**

I locali devono essere ad uso esclusivo e realizzati in materiali di classe 0 di reazione al fuoco. Inoltre essi devono soddisfare i requisiti di ubicazione, di aerazione richiesti al punto 76.1.2.3.1.3. e di disposizione degli apparecchi al loro interno, richiesti al punto 76.1.2.3.1.4.

#### **40.1.2.3 Installazione in fabbricati destinati anche ad altro uso o in locali inseriti nella volumetria del fabbricato servito**

##### **40.1.2.3.1 Disposizioni comuni**

###### **40.1.2.3.1.1 Ubicazione**

a) il piano di calpestio dei locali non può essere ubicato a quota inferiore a 5 m al di sotto del piano di riferimento. Nel caso dei locali di cui al punto 765.1.3.6. è ammesso che tale piano sia a quota più bassa e comunque non inferiore a -10 m dal piano di riferimento.

b) almeno una parete, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro, deve essere confinante con spazio scoperto o strada pubblica o privata scoperta o nel caso di locali intarsiati, con intercapedine ad uso esclusivo, di sezione orizzontale netta non inferiore a quella richiesta per l'aerazione e larga non meno di 0,6 m ed attestata superiormente su spazio scoperto o strada scoperta.

###### **40.1.2.3.1.2 Limitazioni dell'ubicazione di apparecchi alimentati con gas a densità maggiore di 0,8**

L'installazione è consentita esclusivamente in locali fuori terra, eventualmente comunicanti con locali anch'essi fuori terra. In entrambi i casi il piano di calpestio non deve presentare avvallamenti o affossamenti tali da creare sacche di gas che determinino condizioni di pericolo.

###### **40.1.2.3.1.3 Aperture di aerazione**

I locali devono essere dotati di una o più aperture permanenti di aerazione realizzate su pareti esterne di cui al punto 76.1.2.3.1.1., lettera b); è consentita la protezione delle aperture di aerazione con grigliati metallici, reti e/o alette antipioggia a condizione che non venga ridotta la superficie netta di aerazione.

Le aperture di aerazione devono essere realizzate e collocate in modo da evitare la formazione di sacche di gas, indipendentemente dalla conformazione della copertura. Nel caso di coperture piane tali aperture devono essere realizzate nella parte più alta della parete di cui al punto 76.1.2.3.1.1., lettera b).

Ai fini della realizzazione delle aperture di aerazione, la copertura è considerata parete esterna qualora confinante con spazio scoperto e di superficie non inferiore al 50% della superficie in pianta del locale, nel caso dei locali di cui al punto 75.1.3. e al 20% negli altri casi.

Le superfici libere minime, in funzione della portata termica complessiva non devono essere inferiori a ("Q" esprime la portata termica, in kW ed "S" la superficie, in cm<sup>2</sup>):

a) locali fuori terra: S = Q x 10;

b) locali seminterrati ed intarsiati, fino a quota -5 m dal piano di riferimento: S = Q x 15;

c) locali intarsiati, a quota compresa tra -5 m e -10 m al di sotto del piano di riferimento, (consentiti solo per i locali di cui al punto 75.1.3.): S = Q x 20 (con un minimo di 5.000 cm<sup>2</sup>).

Alle serre non si applicano tali valori.

In ogni caso ciascuna apertura non deve avere superficie netta inferiore a 100 cm<sup>2</sup>.

###### **40.1.2.3.1.3.1 Limitazioni delle aperture di aerazione per gli apparecchi alimentati con gas a densità maggiore di 0,8.**

Almeno i 2/3 della superficie di aerazione devono essere realizzati a filo del piano di calpestio, con un'altezza minima di 0,2 m. Le aperture di aerazione devono distare non meno di 2 m, per portate termiche non superiori a 116 kW e 4,5 m per portate termiche superiori, da cavità, depressioni o aperture comunicanti con locali ubicati al di sotto del piano di calpestio o da canalizzazioni drenanti.

###### **40.1.2.3.1.4 Disposizione degli apparecchi all'interno dei locali**

Le distanze tra un qualsiasi punto esterno degli apparecchi e le pareti verticali e orizzontali del locale, nonché le distanze fra gli apparecchi installati nello stesso locale devono permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria.

#### **40.1.3 Locali di installazione di apparecchi per la climatizzazione di**

## **edifici ed ambienti, per la produzione centralizzata di acqua calda, acqua surriscaldata e/o vapore**

I locali devono essere destinati esclusivamente agli impianti termici.

### **40.1.3.1      *Ubicazione***

I locali non devono risultare sottostanti o contigui a locali di pubblico spettacolo, ad ambienti soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/m<sup>2</sup> o ai relativi sistemi di vie di uscita. Una deroga a quanto sopra prescritto è tuttavia ammessa purché la parete confinante con spazio scoperto, strada pubblica o privata scoperta, o nel caso di locali interrati con intercapedine ad uso esclusivo, attestata superiormente su spazio scoperto o strada scoperta, si estenda per una lunghezza non inferiore al 20% del perimetro e la pressione di esercizio non superi i 0,04 bar.

### **40.1.3.2      *Caratteristiche costruttive***

I locali posti all'interno di fabbricati destinati anche ad altri usi devono costituire compartimento antincendio.

Le strutture portanti devono possedere i requisiti di resistenza al fuoco non inferiore a R 120, quelle di separazione da altri ambienti non inferiore a REI 120. Le strutture devono essere realizzate con materiale di classe 0 di reazione. Nel caso di apparecchi di portata termica complessiva inferiore a 116 kW è ammesso che tali caratteristiche siano ridotte a R60 e REI 60. Ferme restando le limitazioni di cui al punto 76.1.3.4. l'altezza del locale di installazione deve rispettare le seguenti misure minime, in funzione della portata termica complessiva:

- non superiore a 116 kW: 2,00 m;
- superiore a 116 kW e sino a 350 kW: 2,30 m;
- superiore a 350 kW e sino a 580 kW: 2,60 m;
- superiore a 580 kW: 2,90 m.

### **40.1.3.3      *Aperture di aerazione***

La superficie di aerazione, calcolata secondo quanto impartito nel punto 76.1.2.3.1.3., non deve essere in ogni caso inferiore di 3.000 cm<sup>2</sup> e nel caso di densità maggiore di 0,8 a 5.000 cm<sup>2</sup>.

In caso di locali sottostanti o contigui a locali di pubblico spettacolo o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/m<sup>2</sup> o ai relativi sistemi di via di uscita, l'apertura di aerazione si deve estendere a filo del soffitto, nella parte più alta della parete attestata su spazio scoperto o su strada pubblica o privata scoperta o nel caso di locali interrati, su intercapedine ad uso esclusivo attestata superiormente su spazio scoperto o strada scoperta. La superficie netta di aerazione deve essere aumentata del 50% rispetto ai valori indicati al punto 76.1.2.3.1.3. ed in ogni caso deve estendersi lungo almeno il 70% della parete attestata sull'esterno, come sopra specificato, per una altezza, in ogni punto, non inferiore a 0,50 m. Nel caso di alimentazione con gas a densità superiore a 0,8, tale apertura deve essere realizzata anche a filo del pavimento nel rispetto di quanto previsto al punto 76.1.2.3.1.3.1.

### **40.1.3.4      *Disposizione degli impianti all'interno dei locali***

Lungo il perimetro dell'apparecchio è consentito il passaggio dei canali da fumo e delle condotte aerotermiche, delle tubazioni dell'acqua, gas, vapore e dei cavi elettrici a servizio dell'apparecchio.

E' consentita l'installazione a parete di apparecchi previsti per tale tipo di installazione.

E' consentito che più apparecchi termici a pavimento o a parete, previsti per il particolare tipo di installazione, siano posti tra loro in adiacenza o sovrapposti, a condizione che tutti i dispositivi di sicurezza e di controllo siano facilmente raggiungibili.

Il posizionamento dei vari componenti degli impianti deve essere tale da evitare il rischio di formazione di sacche di gas in misura pericolosa.

### **40.1.3.5      *Accesso***

L'accesso può avvenire dall'esterno da:

- spazio scoperto;
  - strada pubblica o privata scoperta;
  - porticati;
  - intercapedine antincendio di larghezza non inferiore a 0,9 m;
- oppure dall'interno tramite disimpegno, realizzato in modo da evitare la formazione di sacche di gas, ed avente le seguenti caratteristiche:
- a) impianti di portata termica non superiore a 116 kW: resistenza al fuoco della struttura REI 30 e con porte REI 30;
  - b) impianti di portata termica superiore a 116 kW:
    - superficie netta minima di 2 m<sup>2</sup>;
    - resistenza al fuoco della struttura REI 60 e con porte REI 60;
    - aerazione a mezzo di aperture di superficie complessiva non inferiore a 0,5 m<sup>2</sup> realizzate su parete attestata su spazio scoperto, strada pubblica o privata scoperta, intercapedine.

Nel caso di alimentazione con gas a densità non superiore a 0,8, è consentito l'utilizzo di un camino di sezione non inferiore a 0,1 m<sup>2</sup>.

Nel caso di locali ubicati all'interno del volume di fabbricati destinati, anche parzialmente a pubblico spettacolo,

caserme, attività comprese nei punti 52, 76, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 93 e 95 (per altezza antincendio oltre 54 m), dell'allegato al D.M. 16 febbraio 1982 o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone per m<sup>2</sup>, l'accesso deve avvenire direttamente dall'esterno o da intercapdine antincendio di larghezza non inferiore a 0,9 m.

#### 40.1.3.5.1 Porte

Le porte dei locali e dei disimpegni devono:

- essere apribili verso l'esterno e munite di congegno di autochiusura, di altezza minima di 2 m e larghezza minima 0,6 m.

Per impianti con portata termica complessiva inferiore a 116 kW il senso di apertura delle porte non è vincolato.

- possedere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 60 o REI 30, per impianti di portata termica rispettivamente superiore e non a 116 kW. Alle porte di accesso diretto da spazio scoperto, strada pubblica o privata, scoperta, o da intercapdine antincendio non è richiesto tale requisito, purché siano in materiale di classe 0 di reazione al fuoco.

#### 40.1.3.6 Limitazioni per l'installazione a quota inferiore a -5 m e sino a -10 m al di sotto del piano di riferimento

- a) Le aperture di aerazione e l'accesso devono essere ricavati su una o più intercapdini antincendio, attestate su spazio scoperto, non comunicanti con alcun locale e ad esclusivo uso del locale destinato agli apparecchi.
- b) All'esterno del locale ed in prossimità di questo deve essere installata, sulla tubazione di adduzione del gas, una valvola automatica del tipo normalmente chiuso asservita al funzionamento del bruciatore e al dispositivo di controllo della tenuta del tratto di impianto interno tra la valvola stessa e il bruciatore.
- c) La pressione di esercizio non deve essere superiore a 0,04 bar.

### 40.1.4 Locali per forni da pane, lavaggio biancheria, altri laboratori artigiani e sterilizzazione

Gli apparecchi devono essere installati in locali a essi esclusivamente destinati o nei locali in cui si svolgono le lavorazioni.

#### 40.1.4.1 Caratteristiche costruttive

Le strutture portanti devono possedere i requisiti di resistenza al fuoco non inferiore a R 60, quelle di separazione da altri ambienti non inferiore a REI 60. Per portate termiche complessive fino a 116 kW, sono consentite strutture R/REI 30.

#### 40.1.4.2 Accesso e comunicazioni

L'accesso può avvenire:

- direttamente dall'esterno, tramite porta larga almeno 0,9 m realizzata in materiale di classe 0 di reazione al fuoco e/o;
- da locali attigui, purché pertinenti l'attività stessa, tramite porte larghe almeno 0,9 m, di resistenza al fuoco non inferiore a REI 30, dotate di dispositivo di autochiusura anche del tipo normalmente aperto purché asservito ad un sistema di rivelazione incendi.

### 40.1.5 Locali di installazione di impianti cucina e lavaggio stoviglie

I locali, fatto salvo quanto consentito nel successivo punto 76.1.5.3., devono essere esclusivamente destinati agli apparecchi.

#### 40.1.5.1 Caratteristiche costruttive

Le strutture portanti devono possedere resistenza al fuoco non inferiore a R 120, quelle di separazione da altri ambienti non inferiore a REI 120.

Per impianti di portata termica complessiva fino a 116 kW sono consentite caratteristiche R/REI 60.

#### 40.1.5.2 Accesso e comunicazioni

L'accesso può avvenire direttamente:

- dall'esterno, tramite porta larga almeno 0,9 m in materiale di classe 0 di reazione al fuoco;
- e/o dal locale consumazione pasti, tramite porte larghe almeno 0,9 m di caratteristiche almeno REI 30 negli altri casi, dotate di dispositivo di autochiusura anche del tipo normalmente aperto purché asservito ad un sistema di rivelazione incendi.

E' consentita la comunicazione con altri locali, pertinenti l'attività servita dall'impianto, tramite disimpegno anche non aerato, con eccezione dei locali destinati a pubblico spettacolo, con i quali la comunicazione può avvenire esclusivamente tramite disimpegno avente le caratteristiche indicate al punto 76.1.3.5., lettera b), indipendentemente dalla portata termica.

#### 40.1.5.2.1 Ulteriori limitazioni per gli apparecchi alimentati con gas a densità maggiore di 0,8.

La comunicazione con caserme, locali soggetti ad affollamenti superiore a 0,4 persone/ m<sup>2</sup>, locali di pubblico spettacolo o destinati alle attività di cui ai punti 52, 76, 85, 86, 87, 88 e 90 dell'allegato al D.M. 16 febbraio 1982, può avvenire esclusivamente tramite disimpegno avente le caratteristiche indicate al punto 76.1.3.5, lettera b), indipendentemente dalla portata termica.

#### **40.1.5.3 *Installazioni in locali in cui avviene anche la consumazione di pasti***

L'installazione di apparecchi a servizio di cucine negli stessi locali di consumazione pasti, è consentita alle seguenti ulteriori condizioni:

- a) gli apparecchi utilizzati devono essere asserviti a un sistema di evacuazione forzata (per esempio: cappa munita di aspiratore meccanico);
- b) l'alimentazione del gas alle apparecchiature deve essere direttamente asservita al sistema di evacuazione forzata e deve interrompersi nel caso che la portata di questo scenda sotto i valori prescritti in seguito; la riammissione del gas alle apparecchiature deve potersi fare solo manualmente;
- c) l'atmosfera della zona cucina, durante l'esercizio, deve essere mantenuta costantemente in depressione rispetto a quella della zona consumazione pasti;
- d) il sistema di evacuazione deve consentire l'aspirazione di un volume almeno uguale a 1 m<sup>3</sup>/h di fumi per ogni kW di potenza assorbita dagli apparecchi ad esso asserviti;
- e) le cappe o i dispositivi similari devono essere costruiti in materiale di classe 0 di reazione al fuoco e dotati di filtri per grassi e di dispositivi per la raccolta delle eventuali condense;
- f) tra la zona cucina e la zona consumazione pasti deve essere realizzata una separazione verticale pendente dalla copertura fino a quota 2,2 m dal pavimento, atta ad evitare l'espandersi dei fumi e dei gas caldi in senso orizzontale all'interno del locale, in materiale di classe 0 di reazione al fuoco ed avente adeguata resistenza meccanica, particolarmente nel vincolo;
- g) le comunicazioni dei locali con altri, pertinenti l'attività servita, deve avvenire tramite porte REI 30 con dispositivo di autochiusura;
- h) il locale consumazione pasti, in relazione all'affollamento previsto, deve essere servito da vie di circolazione ed uscite, tali da consentire una rapida e sicura evacuazione delle persone presenti in caso di emergenza.

### **40.1.6 Locali di installazione di generatori di aria calda a scambio diretto**

#### **40.1.6.1 *Locali destinati esclusivamente ai generatori***

I locali e le installazioni devono soddisfare i requisiti richiesti al punto 76.1.3. E' tuttavia ammesso che i locali comunichino con gli ambienti da riscaldare attraverso le condotte aerotermiche, che devono essere conformi al successivo punto 76.1.6.3. Inoltre:

- nel caso in cui le lavorazioni o le concentrazioni dei materiali in deposito negli ambienti da riscaldare comportino la formazione di gas, vapori o polveri suscettibili di dare luogo ad incendi o esplosioni non è permesso il ricircolo dell'aria;
- l'impianto deve essere munito di dispositivo automatico che consenta, in caso di intervento della serranda tagliafuoco l'espulsione all'esterno dell'aria calda proveniente dall'apparecchio;
- l'intervento della serranda tagliafuoco deve determinare automaticamente lo spegnimento del bruciatore.

#### **40.1.6.2 *Locali di installazione destinati ad altre attività***

E' vietata l'installazione all'interno di locali di pubblico spettacolo, locali soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/m<sup>2</sup>, locali in cui le lavorazioni o le concentrazioni dei materiali in deposito negli ambienti da riscaldare comportino la formazione di gas, vapori o polveri suscettibili di dare luogo ad incendi o esplosioni.

All'interno di autorimesse ed autofficine potranno essere consentiti solo gli apparecchi rispondenti alle specifiche norme tecniche armonizzate.

#### **40.1.6.2.1 *Caratteristiche dei locali***

Le pareti alle quali siano addossati, eventualmente, gli apparecchi devono possedere caratteristiche almeno REI 30 ed in classe 0 di reazione al fuoco.

Qualora non siano soddisfatti i requisiti di incombustibilità o di resistenza al fuoco, l'installazione all'interno deve avvenire nel rispetto delle seguenti distanze:

- 0,60 m tra l'involucro dell'apparecchio e le pareti;
- 1,00 m tra l'involucro dell'apparecchio ed il soffitto.

Se tali distanze non sono rispettate, deve essere interposta una struttura di caratteristiche non inferiori a REI 120 di dimensioni superiori di almeno 0,50 m della proiezione retta dell'apparecchio. Inoltre le pareti attraversate, in corrispondenza della condotta di scarico dei prodotti della combustione, devono essere adeguatamente protette. Nel caso di installazione in ambienti soggetti a depressione o nei quali le lavorazioni comportanti lo sviluppo di apprezzabili quantità di polveri incombustibili, gli apparecchi con bruciatore atmosferico devono essere di tipo C.

#### **40.1.6.2.2 Disposizione degli apparecchi**

La distanza fra la superficie esterna del generatore di aria calda e della condotta di evacuazione dei gas combusti da eventuali materiali combustibili in deposito deve essere tale da impedire il raggiungimento di temperature pericolose ed in ogni caso non inferiore a 4 m. Tali prescrizioni non si applicano agli apparecchi posti ad una altezza non inferiore a 2,5 m dal pavimento per i quali sono sufficienti distanze minime a 1,5 m.

Gli apparecchi possono essere installati a pavimento od a una altezza inferiore a 2,5 m, se protetti da una recinzione metallica fissa di altezza non inferiore a 1,5 m e distante almeno 0,6 m e comunque posta in modo da consentire le operazioni di manutenzione e di controllo.

#### **40.1.6.3 Condotte aerotermiche**

Le condotte devono essere realizzate in materiale di classe 0 di reazione al fuoco. I giunti antivibranti devono essere di classe di reazione al fuoco non superiore a 2.

Negli attraversamenti di pareti e solai, lo spazio attorno alle condotte deve essere sigillato con materiale di classe 0 e di reazione al fuoco, senza tuttavia ostacolare le dilatazioni delle condotte stesse.

Le condotte non possono attraversare luoghi sicuri (che non siano spazi scoperti), vani scala, vani ascensore e locali in cui le lavorazioni o i materiali in deposito comportano il rischio di esplosione e/o incendio. L'attraversamento dei soprarichiamati locali può tuttavia essere ammesso se le condotte o le strutture che le racchiudono hanno una resistenza al fuoco non inferiore alla classe del locale attraversato ed in ogni caso non inferiore a REI 30.

Qualora le condotte attraversino strutture che delimitano compartimenti antincendio, deve essere installata, in corrispondenza dell'attraversamento, almeno una serranda, avente resistenza al fuoco pari a quella della struttura attraversata, azionata automaticamente e direttamente da:

- rilevarori di fumo, installati nelle condotte, qualora gli apparecchi siano a servizio di più di un compartimento antincendio e si effettui il ricircolo dell'aria;

- dispositivi termici, tarati a 80° C, posti in corrispondenza delle serrande stesse negli altri casi.

In ogni caso l'intervento della serranda deve determinare automaticamente lo spegnimento del bruciatore.

#### **40.1.7 Locali di installazione di moduli a tubi radianti**

E' vietata l'installazione all'interno di locali di pubblico spettacolo, locali soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/m<sup>2</sup>, locali in cui le lavorazioni o le concentrazioni dei materiali in deposito negli ambienti da riscaldare comportino la formazione di vapori e/o polveri suscettibili di dare luogo ad incendi e/o esplosioni.

##### **40.1.7.1 Caratteristiche dei locali**

Le strutture verticali e/o orizzontali su cui sono installati i moduli a tubi radianti devono essere almeno REI 30 e in classe 0 di reazione al fuoco.

I moduli devono essere installati a non meno di 0,6 m dalle pareti.

##### **40.1.7.2 Disposizione dei moduli all'interno dei locali**

La distanza tra la superficie esterna del modulo ed eventuali materiali combustibili in deposito ed il piano calpestabile deve essere tale da impedire il raggiungimento di temperature pericolose ed in ogni caso non inferiore a 4,00 m.

#### **40.1.8 Installazione all'interno di serre**

L'installazione all'interno di serre deve avvenire nel rispetto delle seguenti distanze minime da superfici combustibili:

- 0,60 m tra l'involucro dell'apparecchio e le pareti;
- 1,00 m tra l'involucro dell'apparecchio ed il soffitto.

Se tali distanze non sono rispettate, deve essere interposta una struttura di caratteristiche non inferiori a REI 120 di dimensioni superiori di almeno 0,50 m della proiezione retta dell'apparecchio.

L'aerazione deve essere assicurata da almeno un'apertura di superficie non inferiore a 100 cm<sup>2</sup>.

#### **40.1.9 Impianto elettrico**

L'impianto elettrico deve essere realizzato in conformità alla legge n. 186 dell' 1 marzo 1968 e tale conformità deve essere attestata secondo le procedure previste dalla legge n. 46 del 5 marzo 1990.

L'interruttore generale nei locali di cui al punto 76.1.3. deve essere installato all'esterno dei locali, in posizione segnalata ed accessibile. Negli altri casi deve essere collocato lontano dall'apparecchio utilizzatore, in posizione facilmente raggiungibile e segnalata.

#### **40.1.10 Mezzi di estinzione degli incendi**

In ogni locale e in prossimità di ciascun apparecchio deve essere installato un estintore di classe 21A 89 BC. I mezzi di estinzione degli incendi devono essere idonei alle lavorazioni o ai materiali in deposito nei locali ove questi sono consentiti.

#### **40.1.11 Segnaletica di sicurezza**

La segnaletica di sicurezza deve richiamare l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposti e segnalare la posizione della valvola esterna di intercettazione generale del gas e dell'interruttore elettrico generale.

#### **40.1.12 Esercizio e manutenzione**

Si richiamano gli obblighi di cui all'art. 11 del D.P.R. 26 agosto 1993 n. 412.

Nei locali di cui al punto 76.1.3. è vietato depositare ed utilizzare sostanze infiammabili o tossiche e materiali non attinenti all'impianto e devono essere adottate adeguate precauzioni affinché, durante qualunque tipo di lavoro, l'eventuale uso di fiamme libere non costituisca fonte di innesco.

### **40.2 Impianti termici alimentati da combustibili liquidi**

La progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi deve rispettare le prescrizioni del D.M. 28 aprile 2005 di seguito riportate.

Le norme di tale decreto riguardano i sottoelencati impianti termici di portata termica complessiva maggiore di 35 kW (conventionalmente tale valore è assunto corrispondente al valore di 30.000 kcal/h indicato nelle precedenti disposizioni), alimentati da combustibili liquidi:

- a) climatizzazione di edifici e ambienti;
- b) produzione centralizzata di acqua calda, acqua surriscaldata e/o vapore;
- c) forni da pane e altri laboratori artigiani;
- d) lavaggio biancheria e sterilizzazione;
- e) cucine e lavaggio stoviglie.

Sono esclusi dal campo di applicazione gli impianti realizzati specificatamente per essere inseriti in cicli di lavorazione industriale e gli inceneritori.

Non sono oggetto del presente decreto le attrezzature a pressione e gli insiemi disciplinati dal D.Lgs. 25 febbraio 2000, n. 93, di attuazione della direttiva 97/23/CE.

Più apparecchi termici installati nello stesso locale o in locali direttamente comunicanti, sono considerati come facenti parte di un unico impianto, di portata termica pari alla somma delle portate termiche dei singoli apparecchi. All'interno di una singola unità immobiliare adibita ad uso abitativo, ai fini del calcolo della portata termica complessiva, non concorrono gli apparecchi domestici di portata termica singola non superiore a 35 kW quali gli apparecchi di cottura alimenti, le stufe, i caminetti, i radiatori individuali, gli scaldacqua unifamiliari, gli scaldabagno e le lavabiancheria.

Le disposizioni del presente decreto si applicano agli impianti di nuova realizzazione.

Ai fini della prevenzione degli incendi ed allo scopo di raggiungere i primari obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone, dei beni e dei soccorritori, gli impianti termici alimentati da combustibili liquidi debbono essere realizzati in modo da:

- evitare la fuoriuscita accidentale di combustibile;
- evitare, nel caso di fuoriuscita accidentale di combustibile, spandimenti in locali diversi da quello di installazione;
- limitare, in caso di incendio, danni alle persone;
- limitare, in caso di incendio, danni ai locali vicini a quelli contenenti gli impianti;
- consentire ai soccorritori di operare in condizioni di sicurezza.

#### **40.2.1 Luoghi di installazione degli apparecchi**

Gli apparecchi possono essere installati:

- all'aperto;
- in locali esterni;
- in fabbricati destinati anche ad altro uso o in locali inseriti nella volumetria del fabbricato servito;
- in serre.

Gli apparecchi devono in ogni caso essere installati in modo tale da non essere esposti ad urti o manomissioni.

Nel caso in cui l'asse del bruciatore è ubicato a quota maggiore della generatrice superiore del serbatoio non è necessario prevedere bacini di contenimento o soglie rialzate.

#### **40.2.2 Installazione all'aperto**

##### **40.2.2.1 Disposizioni comuni**

Gli apparecchi installati all'aperto, in luogo avente le caratteristiche di spazio scoperto, devono essere costruiti per tale tipo di installazione oppure adeguatamente protetti dagli agenti atmosferici, secondo quanto stabilito dal costruttore.

E' ammessa l'installazione in adiacenza alle pareti dell'edificio servito alle seguenti condizioni: la parete deve possedere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno REI 30 ed essere realizzata con materiale incombustibile.

Qualora la parete non soddisfi in tutto o in parte tali requisiti:

gli apparecchi devono distare almeno 0,6 m dalle pareti degli edifici, oppure,  
deve essere interposta una struttura avente caratteristiche non inferiori a REI 120 di dimensioni superiori di almeno 0,5 m della proiezione retta dell'apparecchio lateralmente ed 1 m superiormente.

Qualora la generatrice superiore del serbatoio si trovi a quota maggiore rispetto all'asse del bruciatore, deve essere previsto un idoneo bacino di contenimento avente altezza minima pari a 0,20 m e realizzato in modo tale da evitare l'accumulo delle acque meteoriche.

#### **40.2.2.2 Disposizioni particolari**

##### **40.2.2.2.1 Limitazioni per i generatori di aria calda installati all'aperto**

Nel caso il generatore sia a servizio di locali di pubblico spettacolo o di locali soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/m<sup>2</sup>, deve essere installata sulla condotta dell'aria calda all'esterno dei locali serviti, una serranda tagliafuoco di caratteristiche non inferiori a REI 30 asservita a dispositivo termico tarato a 80 °C o a impianto automatico di rivelazione incendio. Inoltre, nel caso in cui le lavorazioni o i materiali in deposito negli ambienti da riscaldare comportino la formazione di gas, vapori o polveri suscettibili di dar luogo ad incendi e/o esplosioni, non e' permesso il ricircolo dell'aria. Le condotte aerotermiche devono essere conformi al punto 76.2.4.5.3.

##### **40.2.2.3 Tubi e nastri radianti installati all'aperto**

E' ammessa l'installazione di tubi e nastri con la parte radiante posta all'interno dei locali ed il resto dell'apparecchio al di fuori di questi, purché la parete attraversata sia realizzata in materiale incombustibile per almeno 1,00 m dall'elemento radiante. Per la parte installata all'interno si applica quanto disposto al punto 76.3.4.6 per i moduli a tubi radianti e al punto 76.3.4.7 per i nastri radianti.

#### **40.2.3 Installazione in locali esterni**

I locali devono essere ad uso esclusivo e realizzati in materiali incombustibili. Inoltre essi devono soddisfare i requisiti di ubicazione richiesti al punto 76.2.2, di aerazione richiesti al punto 76.3.4.1.2 e di disposizione degli apparecchi al loro interno, richiesti al punto 76.2.4.1.3.

#### **40.2.4 Installazione in fabbricati destinati anche ad altro uso o in locali inseriti nella volumetria del fabbricato servito**

##### **40.2.4.1 Disposizioni comuni**

###### **40.2.4.1.1 Ubicazione**

Gli impianti termici possono essere installati in un qualsiasi locale del fabbricato che abbia almeno una parete, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro, confinante con spazio scoperto o strada pubblica o privata scoperta o, nel caso di locali interrati, con intercedine ad uso esclusivo, di sezione orizzontale netta non inferiore a quella richiesta per l'aerazione, larga almeno 0,6 m ed attestata superiormente su spazio scoperto o strada scoperta.

###### **40.2.4.1.2 Aperture di aerazione**

I locali devono essere dotati di una o più aperture permanenti di aerazione realizzate su pareti esterne di cui al punto 76.2.4.1.1; è consentita la protezione delle aperture di aerazione con grigliati metallici, reti e/o alette antipioggia a condizione che non venga ridotta la superficie netta di aerazione. Ai fini della realizzazione delle aperture di aerazione, la copertura e' considerata parete esterna qualora confinante con spazio scoperto e di superficie non inferiore al 50% della superficie in pianta del locale, nel caso dei locali di cui al punto 76.2.4.2, e al 20% negli altri casi.

Fatto salvo quanto previsto dal regolamento per l'esecuzione della legge 13 luglio 1966, n. 615, contro l'inquinamento atmosferico, approvato con D.P.R. 22 dicembre 1970, n. 1391, le superfici libere minime, in funzione della portata termica complessiva, non devono essere inferiori a quanto di seguito riportato («Q» esprime la portata termica, in kW, e «S» la superficie, in cm<sup>2</sup>):

a) locali fuori terra:  $S \geq Q \times 6$ ;

b) locali seminterrati ed interrati, fino a quota -5 m dal piano di riferimento:  $S \geq Q \times 9$ ;

c) locali interrati, a quota inferiore a -5 m al di sotto del piano di riferimento:  $S \geq Q \times 12$  con un minimo di 3.000 cm<sup>2</sup>.

In ogni caso ciascuna apertura non deve avere superficie netta inferiore a 100 cm<sup>2</sup>.

###### **40.2.4.1.3 Disposizione degli apparecchi all'interno dei locali.**

1. Le distanze tra un qualsiasi punto esterno degli apparecchi e le pareti verticali e orizzontali del locale, nonché le distanze fra gli apparecchi installati nello stesso locale, devono permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria secondo quanto prescritto dal costruttore dell'apparecchio.

#### **40.2.4.2 Locali di installazione di apparecchi per la climatizzazione di edifici ed ambienti, per la produzione centralizzata di acqua calda, acqua surriscaldata e/o vapore**

I locali devono essere destinati esclusivamente agli impianti termici.

#### **40.2.4.2.1 Caratteristiche costruttive**

I locali posti all'interno di fabbricati destinati anche ad altri usi devono costituire compartimento antincendio.

Le strutture portanti devono possedere requisiti di resistenza al fuoco non inferiori a R 120, quelle di separazione da altri ambienti non inferiori a REI 120. Nel caso di apparecchi di portata termica complessiva inferiore a 116 kW è ammesso che tali caratteristiche siano ridotte a R 60 e REI 60. Le strutture devono essere realizzate con materiali incombustibili.

Ferme restando le limitazioni di cui al punto 76.3.4.1.3 ed al successivo punto 76.3.4.2.3, l'altezza del locale di installazione deve rispettare le seguenti misure minime, in funzione della portata termica complessiva:

- non superiore a 116 kW: 2,00 m;
- superiore a 116 kW e sino a 350 kW: 2,30 m;
- superiore a 350 kW: 2,50 m.

Qualora la generatrice superiore del serbatoio si trovi a quota maggiore rispetto all'asse del bruciatore, la soglia del locale deve essere rialzata di almeno 0,20 m rispetto al pavimento. Inoltre il pavimento ed una fascia di almeno 0,20 m di altezza delle pareti perimetrali, devono essere resi impermeabili al combustibile utilizzato in modo che si possa determinare un bacino di contenimento in caso di fuoriuscita accidentale di combustibile.

#### **40.2.4.2.2 Aperture di aerazione**

La superficie di aerazione, calcolata e realizzata secondo le modalità riportate al punto 76.2.4.1.2, non deve essere in ogni caso inferiore a 2.500 cm<sup>2</sup>.

#### **40.2.4.2.3 Disposizione degli apparecchi all'interno dei locali**

Lungo il perimetro dell'apparecchio e' consentito il passaggio dei canali da fumo e delle condotte aerotermiche, delle tubazioni dell'acqua, del combustibile, del vapore e dei cavi elettrici a servizio dell'apparecchio.

E' consentita l'installazione a parete di apparecchi previsti per tale tipo di installazione.

E' consentito che più apparecchi termici a pavimento o a parete, previsti per il particolare tipo di installazione, siano posti tra loro in adiacenza o sovrapposti, a condizione che tutti i dispositivi di sicurezza e di controllo siano facilmente raggiungibili.

#### **40.2.4.2.4 Accesso**

L'accesso può avvenire dall'esterno da:

- spazio scoperto;
- strada pubblica o privata scoperta;
- porticati;
- intercedine antincendio di larghezza non inferiore a 0,9 m.

L'accesso dall'interno può avvenire solo tramite disimpegno avente le seguenti caratteristiche:

a) impianti di portata termica non superiore a 116 kW:

- resistenza al fuoco delle strutture e delle porte REI 30;

b) impianti di portata termica superiore a 116 kW:

- superficie in pianta netta minima di 2 m<sup>2</sup>;

- resistenza al fuoco delle strutture e delle porte REI 60;

- aerazione a mezzo di aperture di superficie complessiva non inferiore a 0,5 m<sup>2</sup> realizzate su parete attestata su spazio scoperto, strada pubblica o privata scoperta o su intercedine. Nel caso in cui l'aerazione non sia realizzabile come sopra specificato e' consentito l'utilizzo di un condotto in materiale incombustibile di sezione non inferiore a 0,1 m<sup>2</sup> sfociante al di sopra della copertura dell'edificio.

Nel caso di locali ubicati all'interno del volume di fabbricati destinati, anche parzialmente a pubblico spettacolo, caserme, attività comprese nei punti 52, 76, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 93 e 95 (per edifici aventi altezza antincendio superiore a 54 m) dell'allegato al D.M. 16 febbraio 1982 o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone per m<sup>2</sup>, l'accesso deve avvenire direttamente dall'esterno o da intercedine antincendio di larghezza non inferiore a 0,9 m.

#### **40.2.4.2.4.1 Porte**

Le porte dei locali e dei disimpegni devono:

- avere altezza minima di 2,00 m e larghezza minima di 0,8 m;

- essere munite di dispositivo di autochiusura. Inoltre:

a) per impianti con portata termica complessiva non superiore a 116 kW:

- possedere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 30;

b) per impianti con portata termica complessiva superiore a 116 kW:

- essere apribili verso l'esterno;

- possedere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 60.

Alle porte di accesso diretto da spazio scoperto, strada pubblica o privata scoperta, o da intercedine antincendio non e' richiesto il requisito della resistenza al fuoco, purché siano realizzate in materiale incombustibile.

#### **40.2.4.3 Locali per forni da pane, lavaggio biancheria, altri laboratori artigiani e**

## **sterilizzazione.**

Gli apparecchi devono essere installati in locali ad essi esclusivamente destinati o nei locali in cui si svolgono le lavorazioni.

### **40.2.4.3.1 Caratteristiche costruttive**

Le strutture portanti devono possedere requisiti di resistenza al fuoco non inferiori a R 60, quelle di separazione da altri ambienti non inferiori a REI 60. Per portate termiche complessive fino a 116 kW, sono consentite caratteristiche di resistenza al fuoco R/REI 30.

### **40.2.4.3.2 Accesso e comunicazioni**

L'accesso ai locali può avvenire:

- direttamente dall'esterno, tramite porta larga almeno 0,8 m realizzata in materiale incombustibile;
- da locali attigui, purché pertinenti l'attività stessa, tramite porte larghe almeno 0,8 m, di resistenza al fuoco non inferiore a REI 30, dotate di dispositivo di autochiusura anche del tipo normalmente aperto purché asservito ad un sistema di rivelazione incendi.

### **40.2.4.4 Locali di installazione di impianti cucina e lavaggio stoviglie**

I locali, fatto salvo quanto consentito nel successivo punto 76.2.4.4.3, devono essere esclusivamente destinati agli apparecchi.

### **40.2.4.4.1 Caratteristiche costruttive**

Le strutture portanti devono possedere requisiti di resistenza al fuoco non inferiori a R 120, quelle di separazione da altri ambienti non inferiori a REI 120. Per impianti di portata termica complessiva fino a 116 kW sono consentite caratteristiche R/REI 60.

### **40.2.4.4.2 Accesso e comunicazioni**

L'accesso può avvenire:

- direttamente dall'esterno, tramite porta larga almeno 0,8 m realizzata in materiale incombustibile;
- dal locale consumazione pasti, tramite porte larghe almeno 0,8 m, di resistenza al fuoco non inferiore a REI 60 per portate termiche superiori a 116 kW e REI 30 negli altri casi, dotate di dispositivo di autochiusura anche del tipo normalmente aperto purché asservito ad un sistema di rivelazione incendi.

E' consentita la comunicazione con altri locali, pertinenti l'attività servita dall'impianto, tramite disimpegno anche non aerato, con eccezione dei locali destinati a pubblico spettacolo, con i quali la comunicazione può avvenire esclusivamente tramite disimpegno avente le caratteristiche indicate al punto 76.2.4.2.4, comma 2, lettera b), indipendentemente dalla portata termica.

### **40.2.4.4.3 Installazioni in locali in cui avviene anche la consumazione di pasti**

L'installazione di apparecchi di cottura e' consentita, negli stessi locali di consumazione pasti, alle seguenti ulteriori condizioni:

- a) gli apparecchi utilizzati devono essere corredati di un efficace sistema di evacuazione dei fumi e dei vapori di cottura (per esempio: cappa aspirante);
- b) le cappe o i dispositivi similari devono essere costruiti in materiale incombustibile e dotati di filtri per grassi e di dispositivi per la raccolta delle eventuali condense;
- c) le comunicazioni dei locali con altri, pertinenti l'attività servita, deve avvenire tramite porte REI 30 con dispositivo di autochiusura;
- d) il locale consumazione pasti, in relazione all'affollamento previsto, deve essere servito da vie di esodo ed uscite, tali da consentire una rapida e sicura evacuazione delle persone presenti in caso di emergenza.

### **40.2.4.5 Locali di installazione di generatori di aria calda a scambio diretto**

#### **40.2.4.5.1 Locali destinati esclusivamente ai generatori**

I locali e le installazioni devono soddisfare i requisiti richiesti al punto 76.2.4.2. E' tuttavia ammesso che i locali comunichino con gli ambienti da riscaldare attraverso le condotte aerotermiche, che devono essere conformi al successivo punto 76.2.4.5.3.

Inoltre:

- nel caso in cui le lavorazioni o le concentrazioni dei materiali in deposito negli ambienti da riscaldare comportino la formazione di gas, vapori o polveri suscettibili di dar luogo ad incendi e/o esplosioni, non e' permesso il ricircolo dell'aria;
- l'impianto deve essere munito di dispositivo automatico che consenta, in caso di intervento della serranda tagliafuoco, - l'espulsione all'esterno dell'aria calda proveniente dall'apparecchio;

- l'intervento della serranda tagliafuoco deve determinare automaticamente lo spegnimento del bruciatore.

#### 40.2.4.5.2 *Locali di installazione destinati ad altre attività*

È vietata l'installazione all'interno di locali di pubblico spettacolo, locali soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/m<sup>2</sup>, locali in cui le lavorazioni o le concentrazioni dei materiali in deposito negli ambienti da riscaldare comportino la formazione di gas, vapori o polveri suscettibili di dar luogo ad incendi e/o esplosioni.

##### 40.2.4.5.2.1 **Caratteristiche dei locali**

Le pareti alle quali sono addossati, eventualmente, gli apparecchi devono possedere caratteristiche almeno REI 30 ed essere realizzate in materiale incombustibile.

Qualora non siano soddisfatti i suddetti requisiti di comportamento al fuoco, devono essere rispettate le seguenti distanze:

0,60 m tra l'involucro dell'apparecchio e le pareti;

1,00 m tra l'involucro dell'apparecchio ed il soffitto.

Se tali distanze non sono rispettate deve essere interposta una struttura di schermo, avente caratteristiche non inferiori a REI 120 e dimensioni superiori di almeno 0,50 m della proiezione retta dell'apparecchio.

##### 40.2.4.5.2.2 **Disposizione degli apparecchi**

La distanza fra la superficie esterna del generatore di aria calda, del canale da fumo e del camino da eventuali materiali combustibili in deposito deve essere tale da impedire il raggiungimento, sulla superficie di detti materiali, di temperature pericolose per lo sviluppo di incendi e/o alterazioni o reazioni chimiche e, in ogni caso, non inferiore a 4 m. Tale limitazione non si applica agli apparecchi posti ad un'altezza non inferiore a 2,5 m dal pavimento per i quali sono sufficienti distanze minime pari a 1,5 m.

Gli apparecchi installati a pavimento od ad una altezza inferiore a 2,5 m, devono essere protetti da una recinzione metallica fissa di altezza non inferiore a 1,5 m, distante almeno 0,6 m dall'apparecchio e comunque posta in modo da consentire le operazioni di manutenzione e di controllo.

#### 40.2.4.5.3 *Condotte aerotermiche*

Le condotte devono essere realizzate in conformità a quanto previsto dal D.M. 31 marzo 2003 recante: «Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa aria degli impianti di condizionamento e ventilazione».

Negli attraversamenti di pareti e solai, lo spazio attorno alle condotte deve essere sigillato con materiale incombustibile, senza tuttavia ostacolare le dilatazioni delle condotte stesse.

Le condotte non possono attraversare luoghi sicuri (che non siano spazi scoperti), vani scala, vani ascensore e locali in cui le lavorazioni o i materiali in deposito comportano il rischio di esplosione e/o incendio. L'attraversamento dei sopra richiamati locali può tuttavia essere ammesso se le condotte o le strutture che le racchiudono hanno una resistenza al fuoco non inferiore alla classe del locale attraversato ed in ogni caso non inferiore a REI 30.

Qualora le condotte attraversino strutture che delimitano compartimenti antincendio, deve essere installata, in corrispondenza dell'attraversamento, almeno una serranda, avente resistenza al fuoco pari a quella della struttura attraversata, azionata automaticamente e direttamente da:

- rivelatori di fumo, installati nelle condotte, qualora gli apparecchi siano a servizio di più di un compartimento antincendio e si effettui il ricircolo dell'aria;

- dispositivi termici, tarati a 80° C, posti in corrispondenza delle serrande stesse, negli altri casi.

L'intervento della serranda deve determinare automaticamente lo spegnimento del bruciatore.

#### 40.2.4.6 *Locali di installazione di moduli a tubi radianti*

È vietata l'installazione all'interno di locali di pubblico spettacolo, locali soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/m<sup>2</sup>, locali in cui le lavorazioni o le concentrazioni dei materiali in deposito negli ambienti da riscaldare comportino la formazione di gas, vapori o polveri suscettibili di dar luogo ad incendi e/o esplosioni.

##### 40.2.4.6.1 **Caratteristiche dei locali**

Le strutture orizzontali e/o verticali alle quali sono addossati i bruciatori dei moduli a tubi radianti, devono possedere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno R/REI 30 e realizzate in materiale incombustibile.

Qualora non siano soddisfatti i suddetti requisiti di comportamento al fuoco, l'installazione deve avvenire nel rispetto delle seguenti distanze:

0,60 m tra l'involucro dei bruciatori e le pareti;

1,00 m tra l'involucro dei bruciatori ed il soffitto.

Se tali distanze non sono rispettate, deve essere interposta una struttura di caratteristiche non inferiori a REI 120 avente dimensioni lineari maggiori di almeno 0,50 m rispetto a quelle della proiezione retta del bruciatore lateralmente, e 1,0 m rispetto a quelle della proiezione retta del bruciatore superiormente.

##### 40.2.4.6.2 **Disposizione dei moduli all'interno dei locali**

La distanza tra la superficie esterna del modulo ed eventuali materiali combustibili in deposito ed il piano calpestabile deve essere tale da impedire il raggiungimento di temperature pericolose ed in ogni caso non inferiore a 4,00 m.

Il circuito radiante deve essere installato in modo da garantire, sulla base di specifiche istruzioni tecniche fornite dal costruttore, che la temperatura delle strutture verticali e orizzontali alle quali è addossato il circuito medesimo non superi i 50° C, prevedendo, ove necessario, l'interposizione di idonee schermature di protezione.

#### **40.2.4.7 Locali di installazione di nastri radianti**

I nastri radianti devono essere installati rispettando una distanza minima di 4,00 m tra il piano di calpestio e il filo inferiore del circuito radiante dell'apparecchio.

Fatto salvo quanto previsto nelle specifiche regole tecniche di prevenzione incendi, è in ogni caso vietata l'installazione dei suddetti apparecchi:

- all'interno di locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo;
- in locali soggetti a densità di affollamento maggiore di 0,4 persone/m<sup>2</sup>;
- in locali interrati;
- in locali in cui le lavorazioni o le concentrazioni dei materiali in deposito negli ambienti da riscaldare comportino la formazione di gas, vapori e/o polveri suscettibili di dare luogo ad incendi e/o esplosioni.

Negli impianti sportivi e nei locali soggetti ad affollamento con densità maggiore di 0,1 persone/m<sup>2</sup>, è ammessa l'installazione di nastri radianti, a condizione che l'unità termica sia posizionata all'aperto.

##### **40.2.4.7.1 Caratteristiche dei locali**

###### **40.2.4.7.1.1 Unità termica posizionata all'aperto**

L'installazione deve essere conforme alle disposizioni di cui al punto 76.2.2.1.

###### **40.2.4.7.1.2 Unità termica posizionata all'interno dei locali**

Le strutture orizzontali e/o verticali alle quali sono addossate le unità termiche, devono possedere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno R/REI 30 e realizzate in materiale incombustibile.

Qualora non siano soddisfatti i suddetti requisiti di comportamento al fuoco, l'installazione all'interno deve avvenire nel rispetto delle seguenti distanze:

- 0,60 m tra l'involucro dell'unità termica e le pareti;
- 1,00 m tra l'involucro dell'unità termica ed il soffitto.

Se tali distanze non sono rispettate, deve essere interposta una struttura di caratteristiche non inferiori a REI 120 avente dimensioni lineari maggiori di almeno 0,50 m rispetto a quelle della proiezione retta dell'unità termica lateralmente, e 1,0 m rispetto a quelle della proiezione retta dell'unità termica superiormente.

###### **40.2.4.7.2 Disposizione delle condotte radianti all'interno dei locali.**

La distanza tra la superficie esterna delle condotte radianti ed eventuali materiali combustibili in deposito deve essere tale da impedire il raggiungimento di temperature pericolose sulla superficie dei materiali stessi ai fini dello sviluppo di eventuali incendi e/o reazioni di combustione, ed in ogni caso non minore di 1,5 m.

Le condotte radianti devono essere installate in modo da garantire, sulla base di specifiche istruzioni tecniche fornite dal costruttore, che la temperatura delle strutture verticali e orizzontali alle quali sono addossate le condotte medesime non superi i 50° C, prevedendo, ove necessario, l'interposizione di idonee schermature di protezione.

###### **40.2.4.7.3 Aperture di aerazione**

Qualora l'unità termica sia installata all'interno dei locali, deve essere realizzata una superficie permanente di aerazione di sezione almeno pari a quanto prescritto al punto 76.2.4.1.2.

La medesima superficie permanente di aerazione deve essere prevista nel caso di installazione dell'unità termica all'aperto, qualora il rapporto fra il volume del locale ove sono installate le condotte radianti ed il volume interno del circuito di condotte radianti, sia minore di 150.

#### **40.2.5 Installazione di apparecchi all'interno di serre**

L'installazione di apparecchi all'interno di serre deve avvenire nel rispetto delle seguenti distanze minime da superfici combustibili:

- 0,60 m tra l'involucro dell'apparecchio e le pareti;
- 1,00 m tra l'involucro dell'apparecchio ed il soffitto.

Se tali distanze non sono rispettate, deve essere interposta una struttura di schermo avente caratteristiche non inferiori a REI 120 e dimensioni superiori di almeno 0,50 m della proiezione retta dell'apparecchio.

L'aerazione deve essere assicurata da almeno un'apertura di superficie non inferiore a 100 cm<sup>2</sup>.

## **40.2.6 Deposito di combustibile liquido**

### **40.2.6.1 Ubicazione**

Il deposito, costituito da uno o più serbatoi, può essere ubicato all'esterno o all'interno dell'edificio nel quale e' installato l'impianto termico o all'interno di serre.

Nel caso di deposito ubicato all'esterno, i serbatoi possono essere interrati sotto cortile, giardino o strada oppure installati a vista in apposito e distinto locale oppure all'aperto.

Nel caso di deposito ubicato all'interno dell'edificio, i serbatoi possono essere interrati sotto pavimento, oppure installati a vista, in locali aventi caratteristiche di ubicazione di cui al punto 76.2.4.1.1.

I locali devono essere destinati esclusivamente a deposito di combustibile liquido a servizio dell'impianto.

### **40.2.6.2 Capacità**

La capacità di ciascun serbatoio non deve essere maggiore di 25 m<sup>3</sup>.

In relazione all'ubicazione dei serbatoi la capacità complessiva del deposito deve osservare i seguenti limiti:

- a) 100 m<sup>3</sup>, per serbatoi ubicati all'esterno del fabbricato;
- b) 50 m<sup>3</sup>, per serbatoi interrati all'interno del fabbricato;
- c) 25 m<sup>3</sup>, per serbatoi installati a vista all'interno del fabbricato.

### **40.2.6.3 Modalità di installazione**

I serbatoi devono essere saldamente ancorati al terreno. In base alle modalità di installazione dei serbatoi si distinguono le seguenti tipologie di deposito:

A) deposito all'esterno con serbatoi interrati:

- i serbatoi devono essere installati in modo tale da non essere danneggiati da eventuali carichi mobili o fissi gravanti sul piano di calpestio;

B1) deposito con serbatoi fuori terra in apposito locale esterno:

- i serbatoi devono essere installati in apposito locale realizzato in materiale incombustibile, posizionati ad una distanza reciproca nonché dalle pareti verticali ed orizzontali del locale, tale da garantire l'accessibilità per le operazioni di manutenzione ed ispezione. La porta di accesso deve avere, in ogni caso, la soglia interna sopraelevata, onde il locale possa costituire bacino di contenimento impermeabile, di volume non inferiore alla metà della capacità complessiva dei serbatoi;

B2) deposito all'aperto con serbatoi fuori terra:

- i serbatoi devono essere dotati di tettoia di protezione dagli agenti atmosferici realizzata in materiale incombustibile e di bacino di contenimento impermeabile realizzato in muratura, cemento armato, o altro materiale idoneo allo scopo, avente capacità pari ad almeno un quarto della capacità complessiva dei serbatoi. E' vietata l'installazione su rampe carrabili e su terrazze;

C) deposito con serbatoi interrati all'interno di un edificio:

- le pareti ed i solai del locale devono presentare caratteristiche di resistenza al fuoco almeno REI 90;

D) deposito con serbatoi fuori terra all'interno di un edificio:

- i serbatoi devono essere installati in apposito locale avente caratteristiche di resistenza al fuoco almeno REI 120, su apposite selle di resistenza al fuoco R 120, posizionati ad una distanza reciproca nonché dalle pareti verticali ed orizzontali del locale, tale da garantire l'accessibilità per le operazioni di manutenzione ed ispezione. La porta di accesso deve avere, in ogni caso, la soglia interna sopraelevata, onde il locale possa costituire bacino di contenimento impermeabile, di volume almeno pari alla capacità complessiva dei serbatoi;

E) deposito all'interno di serre:

i depositi possono essere ubicati all'interno di serre secondo le seguenti modalità:

- in serbatoi interrati, installati in modo tale da non essere danneggiati da eventuali carichi mobili o fissi gravanti sul piano di calpestio;

- in serbatoi ricoperti di terra (tumulati);

- in serbatoi fuori terra su apposite selle; in questo caso, se le serre sono realizzate in materiale combustibile, devono osservarsi le seguenti distanze minime:

0,60 m tra il perimetro del serbatoio e le pareti della serra;

1,00 m tra il perimetro del serbatoio e il soffitto della serra.

Se tali distanze non sono rispettate deve essere interposta una struttura di schermo avente caratteristiche non inferiori a REI 120 e dimensioni superiori di almeno 0,5 m della proiezione retta del serbatoio.

La distanza tra i serbatoi fuori terra e l'involucro del generatore deve essere non inferiore a 5,00 m; deve essere inoltre previsto un bacino di contenimento di capacità non inferiore ad un quarto del volume dei serbatoi.

Per depositi installati all'esterno delle serre si applicano le prescrizioni di cui ai punti A), B1) E B2) in funzione delle modalità di installazione previste.

### **40.2.6.4 Accesso e comunicazioni**

L'accesso al locale deposito può avvenire dall'esterno da:

- spazio scoperto;
- strada pubblica o privata scoperta;

- porticati;
  - intercapedine antincendio di larghezza non inferiore a 0,9 m;
- oppure dall'interno tramite disimpegno avente le caratteristiche indicate al punto 76.2.4.2.4, comma 2, lettera b).  
E' consentito utilizzare lo stesso disimpegno per accedere al locale di installazione dell'impianto termico ed al locale deposito.  
I locali, all'interno di un edificio, adibiti a deposito possono comunicare tra loro esclusivamente a mezzo di porte REI 90 provviste di dispositivo di autochiusura.  
Non e' consentito che il locale adibito a deposito abbia aperture di comunicazione dirette con locali destinati ad altro uso.

#### **40.2.6.5 Aperture di aerazione**

Il locale deposito deve essere dotato di una o più aperture permanenti di aerazione realizzate su pareti esterne. Nei comuni nei quali non si applicano le prescrizioni del regolamento per l'esecuzione della legge 13 luglio 1966, n. 615, contro l'inquinamento atmosferico, approvato con D.P.R. 22 dicembre 1970, n. 1391, la superficie di aerazione non deve essere inferiore ad 1/30 della superficie in pianta del locale; e' consentita la protezione delle aperture di aerazione con grigliati metallici, reti e/o alette antipioggia a condizione che non venga ridotta la superficie netta di aerazione prevista.

#### **40.2.6.6 Porte**

Le porte del locale deposito devono avere altezza minima di 2,00 m, larghezza minima di 0,8 m, essere apribili verso l'esterno ed essere munite di dispositivo di autochiusura.

Le porte di accesso al locale deposito devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno REI 60.

Alle porte di accesso diretto da spazio scoperto, strada pubblica o privata scoperta, intercapedine antincendio ovvero alle porte di accesso a locali esterni all'edificio, non e' richiesto il requisito della resistenza al fuoco, purché siano in materiale incombustibile.

#### **40.2.6.7 Caratteristiche dei serbatoi**

I requisiti tecnici per la costruzione, la posa in opera e l'esercizio dei serbatoi, sia fuori terra che interrati, devono essere conformi alle leggi, ai regolamenti ed alle disposizioni vigenti in materia.

I serbatoi devono presentare idonea protezione contro la corrosione e devono essere muniti di:

- a) tubo di carico fissato stabilmente al serbatoio ed avente l'estremità libera, a chiusura ermetica, posta in chiusino interrato o in una nicchia nel muro dell'edificio e comunque ubicato in modo da evitare che il combustibile, in caso di spargimento, invada locali o zone sottostanti;
  - b) tubo di sfialo dei vapori avente diametro interno pari alla metà del diametro del tubo di carico e comunque non inferiore a 25 mm, sfociante all'esterno delle costruzioni ad un'altezza non inferiore a 2,5 m dal piano praticabile esterno ed a distanza non inferiore a 1,5 m da finestre e porte; l'estremità del tubo deve essere protetta con sistema antifiamma;
  - c) dispositivo di sovrappierno atto ad interrompere, in fase di carico, il flusso del combustibile quando si raggiunge il 90% della capacità geometrica del serbatoio;
  - d) idonea messa a terra;
  - e) targa di identificazione inamovibile e visibile anche a serbatoio interrato indicante:
- il nome e l'indirizzo del costruttore;
  - l'anno di costruzione;
  - la capacità, il materiale e lo spessore del serbatoio.

### **40.2.7 Disposizioni complementari**

#### **40.2.7.1 Dispositivi accessori**

Devono essere adottate tubazioni, dispositivi di preriscaldamento e di accensione del combustibile conformi all'utilizzo previsto e che garantiscano il rispetto degli obiettivi di sicurezza antincendio.

La tubazione di adduzione del combustibile liquido al bruciatore deve essere munita di:

un dispositivo automatico di intercettazione che consenta il passaggio del combustibile soltanto durante il funzionamento del bruciatore stesso;

un organo di intercettazione a chiusura rapida e comandabile a distanza dall'esterno del locale serbatoio e del locale ove e' installato il bruciatore.

#### **40.2.7.2 Impianto elettrico**

L'impianto elettrico deve essere realizzato in conformità alla legge 1° marzo 1968, n. 186, e tale conformità deve essere attestata secondo le procedure previste dalla legge 5 marzo 1990, n. 46.

L'interruttore generale a servizio dei locali di cui ai punti 76.2.4.2 e 76.2.6.1 deve essere installato all'esterno dei locali stessi, in posizione segnalata e facilmente accessibile. Negli altri casi deve essere collocato lontano dall'apparecchio utilizzatore, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile e accessibile.

Per le strutture ricettive debbono applicarsi le disposizioni del D.M. 9 aprile 1994.

#### 40.2.7.3 Mezzi di estinzione degli incendi

In prossimità di ciascun apparecchio e/o serbatoio fuori terra, deve essere installato, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, un estintore portatile avente carica nominale non minore di 6 kg e capacità estinguente non inferiore a 21A - 113B.

Gli impianti termici con portata termica complessiva installata superiore a 1160 kW devono essere protetti da un estintore carrellato a polvere avente carica nominale non minore di 50 kg e capacità estinguente pari a A-B1.

#### 40.2.7.4 Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza deve essere conforme al D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 493 e al D.M. 14 giugno 1989, n. 236 e deve richiamare l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposti nonché segnalare la posizione della valvola esterna di intercettazione e dell'interruttore elettrico generale.

### 40.3 Coibentazione delle reti di distribuzione dei fluidi caldi

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici, ai sensi dell'allegato B del D.P.R. n. 412/1993, devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 76.1 in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m °C alla temperatura di 40 °C.

**Tabella 76.1**

Conduttività Termica utile dell'isolante (W/m °C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella 76.1, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 76.1, vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3.

Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione ed i limiti di coibentazione sono fissati da norme tecniche UNI di seguito meglio indicate.

Il materiale isolante deve essere applicato in maniera uniforme senza variazioni di spessore o strozzature con particolare attenzione alle curve, i raccordi le saracinesche e quant'altro possa costituire ponte termico.

I canali dell'aria calda per la climatizzazione invernale posti in ambienti non riscaldati devono essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori indicati nella tabella 76.1 per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm.

Norme di riferimento:

**UNI 5634** - Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;

**UNI 6665** - Superficie coibentate. Metodi di misurazione;

**UNI 10376** - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.

### 40.4 Sistema di termoregolazione

Il sistema termoregolazione e contabilizzazione è previsto dall'art. 7 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, di seguito riportato.

Negli impianti termici centralizzati adibiti al riscaldamento ambientale per una pluralità di utenze, qualora la potenza nominale del generatore di calore o quella complessiva dei generatori di calore sia uguale o superiore a 35 kW, è prescritta l'adozione di un gruppo termoregolatore dotato di programmatore che consenta la regolazione della temperatura ambiente almeno su due livelli a valori sigillabili nell'arco delle 24 ore. Il gruppo termoregolatore deve

essere pilotato da una sonda termometrica di rilevamento della temperatura esterna. La temperatura esterna e le temperature di mandata e di ritorno del fluido termovettore devono essere misurate con una incertezza non superiore a  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Il sistema di termoregolazione di cui sopra può essere dotato di un programmatore che consenta la regolazione su un solo livello di temperatura ambiente qualora in ogni singola unità immobiliare sia effettivamente installato e funzionante un sistema di contabilizzazione del calore e un sistema di termoregolazione pilotato da una o più sonde di misura della temperatura ambiente dell'unità immobiliare e dotato di programmatore che consenta la regolazione di questa temperatura almeno su due livelli nell'arco delle 24 ore.

Gli impianti termici per singole unità immobiliari destinati, anche se non esclusivamente, alla climatizzazione invernale devono essere parimenti dotati di un sistema di termoregolazione pilotato da una o più sonde di misura della temperatura ambiente con programmatore che consenta la regolazione di questa temperatura su almeno due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore.

Al fine di non determinare sovrariscaldamento nei singoli locali di una unità immobiliare per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni è opportuna l'installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi. L'installazione di detti dispositivi è aggiuntiva rispetto ai sistemi di regolazione di cui ai precedenti commi 2, 4, 5 e 6, ove tecnicamente compatibile con l'eventuale sistema di contabilizzazione, ed è prescritta nei casi in cui la somma dell'apporto termico solare mensile, calcolato nel mese a maggiore insolazione tra quelli interamente compresi nell'arco del periodo annuale di esercizio dell'impianto termico, e degli apporti gratuiti interni convenzionali sia superiore al 20% del fabbisogno energetico complessivo calcolato nello stesso mese.

L'eventuale non adozione dei sistemi di cui sopra deve essere giustificata in sede di relazione tecnica di cui al comma 1 dell'art. 28 della **legge 9 gennaio 1991, n. 10**; in particolare la valutazione degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni deve essere effettuata utilizzando la metodologia indicata dalle norme UNI di cui al comma 3 dell'art. 8 del **D.P.R. n. 412/1993**.

Nel caso di installazione in centrale termica di più generatori di calore, il loro funzionamento deve essere attivato in maniera automatica in base al carico termico dell'utenza.

Norme di riferimento:

**UNI 7939-1** - Terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere. Impianti di riscaldamento degli ambienti;

**UNI 9577** - Termoregolatori d'ambiente a due posizioni (termostati d'ambiente). Requisiti e prove;

**UNI EN 12098-1** - Regolazioni per impianti di riscaldamento. Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda.

## 40.5 Camini

I camini devono rispettare le prescrizioni del **D.P.R. 22 dicembre 1970, n. 1391**- Regolamento per l'esecuzione della legge 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici.

Ogni impianto termico deve disporre di uno o più camini, ai quali non potrà essere collegato alcun altro impianto od installazione, tali da assicurare un regolare smaltimento dei fumi prodotti.

L'afflusso dell'aria nei focolari e lo smaltimento dei fumi possono essere attivati dal tiraggio naturale dei camini o da mezzi meccanici.

È ammesso che più focolari scarichino nello stesso camino solo se situati nello stesso locale. In questo caso i focolari dovranno immettere in un collettore di sezione pari ad una volta e mezza quella del camino e dovranno essere dotati ciascuno di propria serranda di intercettazione, distinta dalla valvola di regolazione del tiraggio.

È consentita l'installazione di più camini affiancati, anche di sezioni diverse, con funzionamento indipendente o abbinato ottenuto per mezzo di serrande di intercettazione opportunamente disposte, a servizio di un medesimo impianto.

### 40.5.1 Caratteristiche geometriche

La sezione minima non dovrà essere in nessun caso inferiore a 220 cm<sup>2</sup>.

Nel caso di camini aventi sezione diversa da quella circolare, il rapporto fra gli assi principali ortogonali della sezione retta non deve essere superiore a 1,50. Non sono permessi camini a sezione triangolare.

I cambiamenti di sezione ed i cambiamenti di forma della sezione dei camini devono essere raccordati fra loro con tronchi intermedi a pareti formanti tra loro inclinazione non superiore a 1/5.

#### **40.5.2 Caratteristiche costruttive**

Al piede di ogni tratto ascendente del camino deve sempre essere costituita una camera per la raccolta e lo scarico dei materiali solidi: la sua sezione retta deve risultare non inferiore ad una volta e mezza quella del camino; la sua altezza utile (cioè sottostante al raccordo orizzontale) non deve essere inferiore ad 1/20 dell'altezza del tratto di camino soprastante, con un minimo di 0,50 m per gli altri impianti funzionanti a combustibile solido, e non inferiore ad 1/30 dell'altezza del tratto di camino soprastante, sempre con un minimo di 0,50 m per gli impianti funzionanti a combustibile liquido.

Nella parte inferiore di ogni camera deve essere praticata una apertura munita di sportello di chiusura a tenuta d'aria formato con una doppia parete metallica, per la facile estrazione dei depositi e l'ispezione dei canali.

Le bocche dei camini devono risultare più alte di almeno un metro rispetto al colmo dei tetti, ai parapetti ed a qualunque altro ostacolo o struttura distante meno di 10 m.

Le bocche possono terminare con mitrie o comignoli di sezione utile d'uscita non inferiore al doppio della sezione del camino, conformati in modo da non ostacolare il tiraggio e favorire la dispersione dei fumi nell'atmosfera.

Le bocche dei camini situati a distanza compresa fra 10 e 50 m da aperture di locali abitati devono essere a quota non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta, salvo deroghe particolari, considerate nei regolamenti comunali di igiene, che i comuni potranno concedere ad istanza degli interessati, su conforme parere del competente comitato regionale contro l'inquinamento atmosferico. In ogni caso, dovrà essere rispettata la norma che i camini possano sboccare ad altezza non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta, diminuita di 1 metro per ogni metro di distanza orizzontale eccedente i 10 m.

Per la porzione di camino sporgente dal tetto o dalla copertura dell'edificio non può essere imposta un'altezza di costruzione superiore a metri cinque.

I camini devono essere costituiti con strutture e materiali impermeabili ai gas, resistenti ai fumi e al calore. Uguali requisiti devono essere posseduti da eventuali elementi prefabbricati impiegati nella costruzione dei camini, sia singolarmente che nell'insieme.

I camini devono risultare per tutto il loro sviluppo, ad eccezione del tronco terminale emergente dalla copertura degli edifici, sempre distaccati dalle murature circostanti e devono essere circondati da una controcanna continua formante intercapedine di caratteristiche tali da non permettere nel caso di tiraggio naturale cadute della temperatura dei fumi mediamente superiori ad un grado centigrado per ogni metro del loro percorso verticale. La intercapedine deve risultare aperta alla estremità superiore. Sono ammessi nell'intercapedine elementi distanziatori o di fissaggio necessari per la stabilità del camino.

Le pareti dell'intercapedine che danno verso ambienti abitati devono essere sufficientemente resistenti agli urti.

I tratti dei camini a tiraggio naturale che si sviluppano all'interno dei fabbricati possono, in aggiunta alla intercapedine, essere provvisti di adeguato rivestimento coibente, in modo tale che sia sempre rispettata la condizione che la caduta di temperatura risulti mediamente inferiore ad un grado centigrado per metro di sviluppo verticale.

Le sezioni dei camini aventi forma non circolare devono avere gli angoli arrotondati con raggio non inferiore a 2 cm. Le pareti interne dei camini devono risultare lisce per tutto il loro sviluppo.

Al fine di consentire con facilità rilevamenti e prelevamenti di campioni devono essere predisposti alla base del camino due fori allineati sull'asse del camino, uno del diametro di 50 mm ed uno del diametro di 80 mm, con relativa chiusura metallica, e, nel caso di impianti aventi potenzialità superiore a 500.000 kcal/h (580 kW), anche due identici fori alla sommità, distanti dalla bocca non meno di cinque volte il diametro medio della sezione del camino, con un minimo di 1,50 m, in posizione accessibile per le verifiche.

I fori da 80 mm devono trovarsi in un tratto rettilineo del camino e a distanza non inferiore a 5 volte la dimensione minima della sezione retta interna da qualunque cambiamento di direzione o di sezione. Qualora esistano impossibilità tecniche di praticare i fori alla base del camino alla distanza stabilita, questi possono essere praticati alla sommità del camino con distanza minima dalla bocca di 1,5 m in posizione accessibile per le verifiche.

#### **Norme di riferimento:**

**UNI 10640** - Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale - Progettazione e verifica;

**UNI 10641** - Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione - Progettazione e verifica.

#### **40.5.3 Canali da fumo**

I canali da fumo devono rispettare le prescrizioni del D.P.R. n. 1391/1970.

I canali da fumo degli impianti termici devono avere in ogni loro tratto un andamento sub-orizzontale ascendente con pendenza non inferiore al 5%. I canali da fumo al servizio di impianti di potenzialità uguale o superiore a 1.000.000 di kcal/h (1,16MW) possono avere pendenza non inferiore al 2 per cento.

La sezione dei canali da fumo deve essere, in ogni punto del loro percorso, sempre non superiore del 30% alla sezione del camino e non inferiore alla sezione del camino stesso.

Per quanto riguarda la forma, le variazioni ed i raccordi delle sezioni dei canali da fumo e le loro pareti interne devono essere osservate le medesime norme prescritte per i camini.

I canali da fumo devono essere costituiti con strutture e materiali aventi le medesime caratteristiche stabilitate per i camini.

I canali da fumo devono avere per tutto il loro sviluppo un efficace e duraturo rivestimento coibente tale che la temperatura delle superfici esterne non sia in nessun punto mai superiore a 50 °C. È ammesso che il rivestimento coibente venga omesso in corrispondenza dei giunti di dilatazione e degli sportelli d'ispezione dei canali da fumo nonché dei raccordi metallici con gli apparecchi di cui fanno parte i focolari.

I raccordi fra i canali da fumo e gli apparecchi di cui fanno parte i focolari devono essere esclusivamente metallici, rimovibili con facilità e dovranno avere spessore non inferiore ad 1/100 del loro diametro medio, nel caso di materiali ferrosi comuni, e spessore adeguato, nel caso di altri metalli.

Sulle pareti dei canali da fumo devono essere predisposte aperture per facili ispezioni e pulizie ad intervalli non superiori a 10 m ed una ad ogni testata di tratto rettilineo. Le aperture dovranno essere munite di sportelli di chiusura a tenuta d'aria, formati con doppia parete metallica.

Nei canali da fumo dovrà essere inserito un registro qualora gli apparecchi di cui fanno parte i focolari non possiedano propri dispositivi per la regolazione del tiraggio.

**Al fine di consentire con facilità rilevamenti e prelevamenti di campioni, devono essere predisposti sulle pareti dei canali da fumo due fori, uno del diametro di 50 mm ed uno del diametro di 80 mm, con relative chiusure metalliche, in vicinanza del raccordo con ciascun apparecchio di cui fa parte un focolare.**

La posizione dei fori rispetto alla sezione ed alle curve o raccordi dei canali deve rispondere alle stesse prescrizioni date per i fori praticati sui camini.

#### **40.5.4 Dispositivi accessori per camini e canali da fumo. Depuratori di fumo**

Ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n. 1391/1970 è vietato l'uso di qualunque apparecchio od impianto di trattamento dei fumi funzionante secondo ciclo ad umido che comporti lo scarico, anche parziale delle sostanze derivanti dal processo adottato, nelle fognature pubbliche o nei corsi di acqua.

Gli eventuali dispositivi di trattamento possono essere inseriti in qualunque punto del percorso dei fumi purché l'ubicazione ne consenta la facile accessibilità da parte del personale addetto alla conduzione degli impianti ed a quello preposto alla loro sorveglianza.

Gli eventuali dispositivi di trattamento, per quanto concerne le altezze di sbocco, le distanze, le strutture, i materiali e le pareti interne, devono rispondere alle medesime norme stabilitate per i camini.

Il materiale che si raccoglie nei dispositivi suddetti deve essere periodicamente tolto e trasportato in luoghi di scarico di riconosciuta idoneità oppure consegnato ai servizi di nettezza urbana, separatamente ad altri rifiuti e racchiuso in sacchi impermeabili.

**Tutte le operazioni di manutenzione e di pulizia devono potersi effettuare in modo tale da evitare qualsiasi accidentale dispersione del materiale raccolto.**

I depuratori di fumo devono essere di tipo a secco (meccanici o centrifughi a ciclone) in relazione alla velocità dei fumi e della granulometria delle particelle e nel rispetto delle prescrizioni progettuali esecutive.

Acqua calda per usi igienici e sanitari

Negli impianti termici di nuova installazione, nonché in quelli sottoposti a ristrutturazione, la produzione centralizzata dell'energia termica necessaria alla climatizzazione invernale degli ambienti ed alla produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari per una pluralità di utenze, il comma 6 dell'art. 5 del D.P.R. n. 412/1993 stabilisce che deve essere effettuata con generatori di calore separati, fatte salve eventuali situazioni per le quali si possa dimostrare che l'adozione di un unico generatore di calore non determini maggiori consumi di energia o comporti impedimenti di natura tecnica o economica.

Gli elementi tecnico-economici che giustificano la scelta di un unico generatore vanno riportati nella relazione tecnica di cui all'art. 28 della legge n. 10/1991.

Norme di riferimento:

**UNI 7550** - Requisiti delle acque per generatori di vapore e relativi impianti di trattamento;

**UNI 8065** - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

#### **40.6 Sistemi di espansione**

Nel circuito dell'impianto deve essere previsto un sistema per tenere conto dell'aumento di volume dell'acqua per effetto del riscaldamento: tale sistema è costituito dal vaso di espansione che può essere chiuso o aperto.

#### **40.6.1 Vaso di espansione aperto**

Il vaso di espansione aperto deve essere costituito da un recipiente adeguato, in ferro zincato, fibrocemento, dotato di coperchio collocato nella parte più alta dell'impianto ed allacciato alla rete di distribuzione mediante:

- tubo di sfogo per mantenere la pressione atmosferica all'interno del vaso;
- tubo di sicurezza, in funzione della potenza nominale della caldaia e della sua lunghezza virtuale, per trasferire al vaso gli aumenti progressivi di volume del fluido entro il circuito. La lunghezza virtuale del tubo di sicurezza è data dallo sviluppo del tubo fino alla sezione di scarico del tubo di sfogo, aumentata della lunghezza equivalente del tubo per tenere conto delle perdite di carico concentrate. Il tubo di sicurezza deve avere diametro interno minimo di 18 mm. Il tubo di sicurezza deve partire dalla caldaia e scaricare sopra il vaso di espansione;
- tubo di raccordo installato nella parte superiore del vaso, eventualmente dotato di saracinesca per le operazioni di manutenzione però da mantenere aperta durante il funzionamento dell'impianto;
- tubo di troppo-pieno per scaricare il volume di acqua in eccesso dovuto a varie cause. Il condotto deve essere collocato in posizione visibile;
- tubo di alimentazione automatica per ripristinare il volume del fluido perso per evaporazione o attraverso il troppo-pieno.

Il vaso di espansione aperto deve essere dotato di alimentazione automatica con valvola a galleggiante per garantire circa 100 mm di acqua all'interno del serbatoio, quando il sistema è freddo. Il volume utile d'espansione, alla temperatura massima di regime, deve posizionarsi a circa 50 mm dal tubo di troppo-pieno.

Il vaso di espansione n deve essere collocato direttamente sulla distribuzione di mandata o di ritorno, ovvero secondo le indicazioni impartite dalla Direzione dei lavori. I vasi di espansione installati all'esterno devono essere opportunamente protetti dal gelo.

**Tabella 76.2 – Diametri minimi del tubo di sicurezza in funzione della lunghezza virtuale**

Lunghezza virtuale (m)	Diametro interno (mm)
50	18
40-60	25
60-80	32
80-100	40

#### **40.6.2 Vaso di espansione chiuso**

Il vaso di espansione chiuso è costituito da un recipiente chiuso di cui una parte del volume interno è occupata dall'acqua e l'altra dall'aria; possono essere:

- a membrana, in questo caso i volumi di gas e d'acqua sono separati da una membrana;
  - senza membrana autopressurizzato, in questo caso i volumi di aria e d'acqua non sono separati da membrana;
- Il vaso di espansione chiuso può essere collocato in qualsiasi parte dell'impianto.

### **40.7 Unità terminali a convenzione naturale**

#### **40.7.1 Radiatori**

I radiatori (ghisa, acciaio, alluminio) conformi alle prescrizioni contrattuali devono essere installati a distanza non inferiore a 5 cm dalla parete e a 10-12 cm da pavimenti o davanzali di finestre, al fine di consentire una buona circolazione dell'aria e la facile pulizia e manutenzione..

La porzione di parete alle spalle del radiatore deve essere realizzata con idoneo strato di materiale isolante.

Norme di riferimento:

**UNI 8464** - Valvole per radiatori. Prescrizioni e prove;

**UNI EN 442-1** - Radiatori e convettori. Specifiche tecniche e requisiti;

**UNI EN 442-2** - Radiatori e convettori. Metodi di prova e valutazione;

**UNI EN 442-3** - Radiatori e convettori .Valutazione della conformità;

**UNI EN 215-1** - Valvole termostatiche per radiatori. Requisiti e metodi di prova;

**UNI HD 1215-2** - Valvole termostatiche per radiatori. Dimensioni e dettagli degli attacchi.

#### **40.7.2 Piastre radianti**

Le piastre radianti sono costituite da piastre metalliche saldate fra di loro in modo da costituire una serie di condotti entro i quali circola il fluido scaldante. Il riscaldamento dell'aria avviene per convenzione naturale.

Per l'installazione valgono le stesse considerazioni dei radiatori.

#### **40.7.3 Tubi alettati**

I tubi alettati entro cui circola il fluido scaldante possono essere collocati a vista o entro appositi contenitori protettivi in lamiera opportunamente sagomata.

Norme di riferimento: **UNI EN 442-1, UNI EN 442-2, UNI EN 442-3**.

#### **40.7.4 Termoconvettori**

I termoconvettori sono dei corpi scaldati composti da tubi alettati all'interno dei quali circola il fluido scaldante. L'aria fredda attraverso delle aperture entra dal basso e fuoriesce dall'alto per effetto del movimento ascensionale dovuto alla differenza di temperatura dell'aria stessa.

Norme di riferimento: **UNI EN 442-1, UNI EN 442-2, UNI EN 442-3.**

#### **40.7.5 Pannelli radianti**

I pannelli radianti sono costituiti da una serpentina di tubo (acciaio, rame, materiali plastici) entro cui circola il fluido scaldante.

I pannelli radianti debbono essere collocati in:

- a parete;
- a pavimenti, inseriti nel sottofondo o in apposita intercapedine.
- a soffitto, collocati nell'intradosso del solaio.

In tutti i casi debbono essere collocati in posizione orizzontale per evitare la formazione di sacche di gas che possano ostacolare la circolazione del fluido scaldante.

Nei pannelli radianti a pavimento bisogna:

- prevedere giunti e fughi nelle pavimentazioni per consentire le prevedibili dilatazioni termiche senza danni;
- ricoprire i tubi con caldana di spessore sufficiente.

Il massetto entro cui sono alloggiati i tubi del fluido scaldante deve essere privo di bolle d'aria tra malta e tubazione. Le pavimentazioni debbono essere del tipo a bassa resistenza termica per non limitare l'efficacia dei pannelli radianti.

Sopra o sotto lo strato di alloggiamento dei tubi deve essere posto uno strato di isolante termico per evitare la propagazione del calore verso altri ambienti con diversa destinazione o a svantaggio rispetto a quelli interessati.

Il direttore dei lavori potrà impartire altre indicazioni in merito all'installazione dei pannelli radianti qualora non espressamente indicato nel progetto esecutivo.

### **40.8 Verifiche e prove**

#### **40.8.1 Verifiche preliminari e prove**

Gli impianti di riscaldamento devono essere collaudati con verifiche e prove preliminari da effettuarsi in contraddittorio con l'impresa appaltatrice prima dell'ultimazione delle opere murarie, al fine di potere meglio intervenire nei casi di non corretto funzionamento o di risultato negativo delle prove.

Un primo controllo è quello di constatare che i materiali forniti o impiegati per la costruzione dell'impianto corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

Successivamente si procederà alle prove vere e proprie per la verifica dell'impianto secondo la norma **UNI 5634**, e precisamente:

- 1) prova idraulica di circolazione dell'acqua fredda, preferibilmente da effettuarsi per tratti durante l'esecuzione dell'impianto ed in ogni caso ad impianto ultimato;
- 2) prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e/o raffreddanti;
- 3) prova di dilatazione termica del contenuto dell'acqua nell'impianto. La prova viene effettuata stabilendo prima il valore della temperatura di prova tenendo del tipo di impianto, elementi scaldanti. Per gli impianti a vapore si stabilisce invece il valore della pressione;
- 4) prova di dilatazione termica dei materiali metallici dell'impianto. La prova ha come obiettivo quello di valutare la dilatazione soprattutto delle tubazioni per verificare la presenza di eventuali perdite nei giunti o di deformazioni permanenti con danni eventualmente di tipo estetico per le pareti degli ambienti.

Per gli impianti ad acqua calda la verifica viene effettuata portando a 90 °C la temperatura dell'acqua nelle caldaie e mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col suindicato valore massimo di 90 °C. Si ritiene positivo il risultato della prova, solo quando in tutti indistintamente i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col suindicato valore massimo della pressione nella caldaia. Si ritiene positivo il risultato della prova solo quando il vapore arrivi ai corpi scaldanti alla temperatura corrispondente alla pressione prevista e quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti.

#### **40.8.2 Tempi di collaudo**

Il collaudo definitivo degli impianti di riscaldamento o condizionamento invernale dovrà essere eseguito durante la prima stagione invernale successiva all'ultimazione per lavori.

In genere, per gli impianti di condizionamento il collaudo sarà effettuato durante un periodo di un anno a decorrere dalla data di ultimazione dei lavori per tutti i periodi stagionali nei quali è previsto che l'impianto debba funzionare.

È fondamentale che l'impianto sia stato messo in funzione per almeno due mesi prima del collaudo.

#### 40.8.3 Caratteristiche dei locali

Prima delle operazioni di collaudo definitivo tutti gli ambienti debbono rispettare le condizioni normali di abitabilità pertanto debbono essere dotati di infissi esterni ed interni, con le caratteristiche costruttive di progetto, e durante le prove dovranno essere perfettamente chiusi.

#### 40.8.4 Valore della temperatura esterna. Misurazioni

Per la validità delle operazioni di collaudo è necessario che il valore della temperatura esterna media ( $t_e$ ) non risulti troppo discordante da quella prevista negli elaborati progettuali.

Il valore della temperatura esterna media deve essere misurato, alle ore 6 del mattino del giorno o dei singoli giorni del collaudo, a nord e a 200 cm dal muro dell'edificio con termometro schermato e posizionato in modo tale da non essere influenzato da condizioni esterne.

Per temperatura esterna media  $t_e$  si intende il valore dell'ordinata media del diagramma di registrazione giornaliera della temperatura; in pratica si impiega il valore di  $t_e$  è ottenuto come media aritmetica delle letture: massima, minima, temperature misurata alle ore 8,00 ed alle ore 19,00. Il direttore dei lavori potrà prevedere la misurazione della temperatura alle ore 6,00 del mattino del giorno della prova.

#### 40.8.5 Valore della temperatura interna. Misurazioni. Sfasamento tra le misurazioni delle temperature esterna ed interna.

Il valore della temperatura interna  $t_i$  deve essere misurato nella parte centrale dell'ambiente e ad un'altezza di 150 cm dal pavimento, lo strumento non deve essere influenzato da fonti di calore o effetti radianti. Per gli ambienti di grandi dimensioni la misura della temperatura in °C viene effettuata in più punti e sempre ad altezza di 150 cm dal pavimento, assumendo il valore dato dalla media aritmetica delle misure eseguite:

In caso di uso di termometri registratori il valore della temperatura media sarà dato dall'ordinata media del grafico di registrazione giornaliera della temperatura.

Sui valori della temperatura interna media sono ammesse tolleranze da -1 a +2 °C rispetto alle temperature di contratto, in particolare per i locali che siano soggetti alla irradiazione solare o ad altre eventuali addizioni o sottrazioni di calore si potranno ammettere tolleranze maggiori fino a due gradi in più od in meno.

Nel caso di molti ambienti si prenderanno in considerazione soltanto i più importanti e imprenscindibili.

È importante, durante le operazioni di verifica, che gli ambienti siano riscaldati uniformemente.

La temperatura dei locali deve essere misurata dopo che è trascorsa almeno un'ora dalla chiusura delle finestre e, in caso, di pannelli radianti collocati nel soffitto o su di esso o nella parte alta delle pareti, almeno un'ora e mezzo dopo la chiusura

E' da tener presente che in una qualunque ora del giorno per la parte d'impianto a funzionamento continuo si potranno tenere aperte le finestre per 15 minuti.

Fa eccezione il riscaldamento degli ambienti con aerotermi.

Per la valutazione dello sfasamento tra il periodo di rilievo delle temperature esterna ed interna e la durata del rilievo della temperatura esterna può farsi riferimento all'appendice B della norma UNI 5364.

Tabella 76.3. - Durata del rilievo della temperatura esterna

Caratteristiche della parete esterna	Tipo/spessore totale della parete esterna (m)	Capacità termica media		Durata del rilievo della temperatura esterna (ore)	Intervallo tra la fine del rilievo della temperatura esterna e l'inizio del rilievo della temperatura interna (ore)
		kcal/(°Cm <sup>2</sup> )	kJ/K· m <sup>2</sup> )		
vetro	semplice	1,8	7,5	3	0
vetro	doppio	2,5	10	6	0
laterizio	0,05±0,15	35	146	12	3
laterizio	0,16±0,25	70	293	24	6
laterizio	0,26±0,35	105	440	24	12
laterizio	0,36±0,45	140	586	24	24
laterizio	0,46±0,55	175	733	24	48
laterizio con camera d'aria	0,25±0,35	35	146	24	4
laterizio con camera d'aria	0,36±0,45	55	230	24	6

Per pareti aventi caratteristiche costruttive diverse si dovrà calcolare la capacità calorifica medi ed in base al confronto con i valori della suddetta tabella si avrà la durata del rilievo e lo sfasamento tra la fine del rilievo della temperatura esterna e l'inizio del rilievo della temperatura interna.

#### 40.8.6 Temperatura media di mandata e di ritorno dell'acqua

La temperatura di mandata dell'acqua è quella riferita alla temperatura dell'acqua di andata misurata in corrispondenza del tubo di uscita dal generatore o collettore di uscita in caso di caldaie in parallelo.

La temperatura di ritorno e la temperatura misurata in corrispondenza del tubo di ritorno o collettore di ritorno in caso di caldaie in parallelo.

Le suddette temperature, solitamente riferite a valori medi sulla base di diverse letture effettuate nel corso della giornata, devono essere misurate con appositi termometri schermati e posizionati in modo tale da non risultare influenzati da condizioni esterne.

#### 40.9 **Verifica del generatore di calore**

##### 40.9.1 **Controllo del grado di fumosità. Limiti delle emissioni**

L'art. 13 del D.P.R. 22 dicembre 1970, n. 1391 fissa per i fumi che gli impianti termici scaricano nell'atmosfera le caratteristiche e composizioni comprese entro i limiti appresso specificati.

Il limite massimo ammissibile delle particelle solide contenute nei fumi emessi dagli impianti termici è espresso dalla seguente relazione:

$$q = 0,25 (1 + A)$$

nella quale  $q$  rappresenta il quantitativo di particelle espresse in g/m<sup>3</sup> di emissioni ed  $A$  un aumento percentuale consentito per impianti di potenzialità uguale o superiore a 1.000.000 di kcal/h (1,16MW), in funzione della potenzialità dell'impianto e delle altezze di sbocco superiori a m 30, come indicato nel diagramma riportato nella appendice n. 3.

È ammessa l'interpolazione lineare per potenzialità intermedie a quelle tabulate.

Il contenuto di 0,25 g di sostanze solide per m<sup>3</sup> di emissioni si assume pari all'indice n. 1 della scala Ringelmann ed all'indice n. 8 della scala Bacharach.

L'indice dei fumi emessi dagli impianti termici non deve in nessun caso essere superiore al n. 2 della scala Ringelmann, con la sola eccezione delle circostanze appresso specificate.

E' consentito che l'indice dei fumi emessi dagli impianti termici che bruciano combustibili liquidi assuma i seguenti valori per periodi complessivi non superiori a 5 minuti primi durante ogni ora di funzionamento:

- camini alti fino a 50 m n. 2 della scala Ringelmann
- camini alti oltre 50 m n. 3 della scala Ringelmann.

Le durate dei periodi complessivi sopradetti possono essere raddoppiate per gli impianti termici che bruciano combustibili solidi.

Il limite massimo ammissibile per la concentrazione dei composti dello zolfo, espressi come anidride solforosa, contenuti nei fumi emessi dagli impianti termici nei cui focolari vengono bruciati combustibili liquidi aventi viscosità superiori a 5 gradi Engler e contenuti in zolfo non superiori al 4 per cento in peso, non deve risultare superiore allo 0,20 per cento in volume, in nessuna fase del funzionamento. La misura della concentrazione deve essere effettuata alla base dei camini.

L'accertamento del contenuto di particelle solide e di composti dello zolfo nei fumi emessi dagli impianti termici di nuova installazione, trasformati od ampliati, deve essere effettuato in sede di collaudo secondo le modalità specificate nella appendice n. 4 del citato D.P.R. n. 1391/1970.

Qualora il rilevamento visivo dell'indice dei fumi emessi da un impianto termico già installato, effettuato dal personale del competente comando provinciale dei vigili del fuoco o dal personale degli uffici tecnici comunali, incaricati dal comando medesimo, periodicamente o su indicazioni dell'autorità sanitaria o degli organi di controllo previsti dalla legge, metta in evidenza valori superiori a quelli consentiti dal regolamento, per due volte, si deve procedere all'accertamento del contenuto di particelle solide nei fumi con metodo ponderale secondo le modalità specificate in appendice.

Nel caso in cui i risultati degli accertamenti basati sui metodi descritti nelle appendici diano valori superiori a quelli consentiti dal regolamento, il comando provinciale dei vigili del fuoco trasmette all'ufficio del medico provinciale il verbale redatto a conclusione della ispezione effettuata, per l'applicazione delle sanzioni previste dalla legge. Copia del medesimo verbale deve essere notificata al responsabile dell'impianto.

##### 40.9.2 **Misura della percentuale di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)**

L'art. 13, commi 13 e 12, del D.P.R. n. 1391/1970, limitatamente al settore degli impianti termici, indica la concentrazione della anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) contenuta nei fumi emessi dagli impianti termici funzionanti a *combustibili liquidi*, misurata allo sbocco o alla base dei camini, il valore compreso tra il 10% ed il 13% in volume, quale indice di una buona combustione.

Si indica, per la concentrazione dell'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) contenuta nei fumi emessi dagli impianti termici funzionanti a combustibili solidi, misurata allo sbocco o alla base dei camini, il valore superiore al 10% in volume, quale indice di una buona combustione.

Tutti i limiti ammessi nel presente regolamento per le materie inquinanti presenti nei fumi sono riferiti a volumi unitari secchi di emissione riportati alla temperatura di 15°C ed alla pressione di 760 mm di mercurio.

La percentuale di anidride carbonica nei prodotti della combustione è determinata mediante appositi apparecchi detti analizzatori.

Le norme tecniche, all'art. 11, comma 1, lettera c) del D.P.R. n. 1391/1970, prescrivono l'installazione di un apparecchio misuratore della concentrazione volumetrica percentuale dell'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) nonché dell'ossido di carbonio e dell'idrogeno (CO + H<sub>2</sub>) contenuti nei fumi, inserito in un punto appropriato del loro percorso. In sostituzione dell'apparecchio misuratore della concentrazione dell'ossido di carbonio e dell'idrogeno può essere

adottato un apparecchio misuratore dell'ossigeno in eccesso o anche un indicatore della opacità dei fumi. È richiesta un'apparecchiatura composta dei due dispositivi, come sopra specificato, solamente per ogni focolare di potenzialità superiore a 1.000.000 di kcal/h (1,16 MW); essa deve essere integrata con un dispositivo di allarme acustico riportato in un punto riconosciuto idoneo all'atto del collaudo dell'impianto termico. Le indicazioni di questi apparecchi, nel caso di focolari aventi potenzialità superiore a 2.000.000 di kcal/h (2,32 MW), devono essere registrate in maniera continua.

Le suddette norme tecniche al comma 2, del citato art. 11, prescrivono che I dati forniti dagli apparecchi indicatori a servizio degli impianti termici aventi potenzialità superiore a 5.000.000 di kcal/h (5,8 MW), anche se costituiti da un solo focolare, devono essere riportati su di un quadro raggruppante i ripetitori ed i registratori delle misure, situato in un punto riconosciuto idoneo per una lettura agevole da parte del personale addetto alla conduzione, al collaudo dell'impianto termico.

#### 40.9.3 Temperatura dei fumi

La temperatura dei fumi emessi dagli impianti termici misurata allo sbocco nell'atmosfera, deve essere in ogni circostanza, esclusi solo i periodi di avviamento, superiore a 90°C. Detta temperatura può anche essere misurata alla base del camino previa determinazione della diminuzione della temperatura dei fumi nel loro percorso dalla base alla bocca del camino.

Al fine di consentire con facilità rilevamenti e prelevamenti di campioni, per gli impianti aventi potenzialità inferiore a 500.000 kcal/h (580 kW), devono essere predisposti alla base del camino due fori allineati sull'asse del camino, uno del diametro di 50 mm ed uno del diametro di 80 mm, con relativa chiusura metallica, e, nel caso di impianti aventi potenzialità superiore a 500.000 kcal/h (580 kW), anche due identici fori alla sommità, distanti dalla bocca non meno di cinque volte il diametro medio della sezione del camino, con un minimo di 1,50 m, in posizione accessibile per le verifiche (art. 6, comma 24, D.P.R. 1391/1970).

I fori da 80 mm devono trovarsi in un tratto rettilineo del camino e a distanza non inferiore a 5 volte la dimensione minima della sezione retta interna da qualunque cambiamento di direzione o di sezione. Qualora esistano impossibilità tecniche di praticare i fori alla base del camino alla distanza stabilita, questi possono essere praticati alla sommità del camino con distanza minima dalla bocca di 1,5 m in posizione accessibile per le verifiche (art. 6, comma 25, D.P.R. n. 1391/1970).

Le norme tecniche, all'art. 11, comma 1, lettere *a*) e *b*) del D.P.R. n. 1391/1970, prescrivono i seguenti strumenti indicatori:

*a)* un termometro indicatore della temperatura dei fumi deve essere installato stabilmente alla base di ciascun camino. Le indicazioni del termometro, nel caso di focolari, aventi potenzialità superiore ad un 1.000.000 di kcal/h (1,16 MW), devono essere registrate con apparecchio a funzionamento continuo.

*b)* due apparecchi misuratori delle pressioni relative (riferite a quella atmosferica) che regnano rispettivamente nella camera di combustione ed alla base del camino, per ciascun focolare di potenzialità superiore ad un 1.000.000 di kcal/h (1,16 MW).

#### 40.9.4 Rendimento della combustione

La direzione dei lavori con la messa in esercizio dell'impianto dovrà verificare il rendimento del generatore di calore e la valutazione della perdita del calore sensibile per kg di combustibile.

#### 40.10 Requisisti della prestazione energetica degli edifici

**1) Fabbisogno di energia primaria:** è la quantità di energia primaria globalmente richiesta, nel corso di un anno, per mantenere negli ambienti riscaldati la temperatura di progetto, in regime di attivazione continuo.

**Tabella 76.4. - Valori limite per il fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale per metro quadrato di superficie utile dell'edificio espresso in kWh/m<sup>2</sup> anno**

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica									
	A fino a 600 GG	B a 601 GG a 900 GG	C a 901 GG a 1400 GG	D a 1401 GG a 2100 GG	E a 2101 GG a 3000 GG	F oltre 3000 GG				
≥0,2	10	10	15	15	25	25	40	40	55	55
≥0,9	45	45	60	60	85	85	110	110	145	145

I valori limite riportati in tabella 1 sono espressi in funzione della zona climatica, così come individuata all'articolo 2 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, e del rapporto di forma dell'edificio S/V, dove:

a) S, espressa in metri quadrati, è la superficie che delimita verso l'esterno (ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento) il volume riscaldato V;

b) V è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano. Per valori di S/V compresi nell'intervallo 0,2 - 0,9 e, analogamente, per gradi giorno (GG) intermedi ai limiti delle zone climatiche riportati in tabella si procede mediante interpolazione lineare.

**2) Trasmittanza termica delle strutture verticali opache:** flusso di calore che passa attraverso una parete per m<sup>2</sup> di superficie della parete e per grado K di differenza tra la temperatura interna ad un locale e la temperatura esterna o del locale contiguo

**Tabella 76.5. - Valori limite della trasmittanza termica U delle strutture verticali opache espressa in W/m<sup>2</sup> K**

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2009 U (W/m <sup>2</sup> K)
A	0,85	0,72
B	0,64	0,54
C	0,57	0,46
D	0,50	0,40
E	0,46	0,37
F	0,44	0,35

**3) Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache :** flusso di calore che passa attraverso una parete per m<sup>2</sup> di superficie della parete e per grado K di differenza tra la temperatura interna ad un locale e la temperatura esterna o del locale contiguo

**Tabella 76.6. - Valori limite della trasmittanza termica U delle strutture orizzontali opache espressa in W/m<sup>2</sup>K**

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2009 U (W/m <sup>2</sup> K)
A	0,80	0,68
B	0,60	0,51
C	0,55	0,44
D	0,46	0,37
E	0,43	0,34
F	0,41	0,33

**4) Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti:** flusso di calore che passa attraverso una parete per m<sup>2</sup> di superficie della parete e per grado K di differenza tra la temperatura interna ad un locale e la temperatura esterna o del locale contiguo

**Tabella 76.7. - Valori limite della trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi espressa in W/m<sup>2</sup>K**

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2009 U (W/m <sup>2</sup> K)
A	5,5	5,0
B	4,0	3,6
C	3,3	3,0
D	3,1	2,8
E	2,8	2,5
F	2,4	2,2

**Tabella 76.8. - Valori limite della trasmittanza centrale termica U dei vetri espressa in W/m<sup>2</sup> K**

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2009 U (W/m <sup>2</sup> K)
A	5,0	5,0
B	4,0	3,0
C	3,0	2,3
D	2,6	2,1
E	2,4	1,9
F	2,3	1,6

#### 40.11 Certificazione energetica dell'edificio

L'appaltatore nei casi previsti dall'art. 6 del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 dovrà rilasciare l'attestato di certificazione energetica, redatto secondo i criteri e le metodologie previste dall'art. 4, comma 1, e in particolare dell'allegato B dello stesso decreto, di seguito riportato:

- a) clima esterno e interno;
- b) caratteristiche termiche dell'edificio;
- c) impianto di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria;
- d) impianto di condizionamento dell'aria e di ventilazione;
- e) impianto di illuminazione;
- f) posizione ed orientamento degli edifici;
- g) sistemi solari passivi e protezione solare;
- h) ventilazione naturale;
- i) utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, di sistemi di cogenerazione e di riscaldamento e condizionamento a distanza.

#### Art. 41. Impianti di climatizzazione

## **41.1 Riferimenti legislativi e normativi**

In conformità alla legge 5 marzo 1990, n. 46, gli impianti di climatizzazione devono rispondere alle regole di buona tecnica; il riferimento alle norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica:

**Legge 5 marzo 1990, n. 46** - Norme per la sicurezza degli impianti;

**Legge 9 gennaio 1991, n. 10** - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;

**D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412** - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10;

**D.M. 28 aprile 2005** - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi;

**UNI 7357** - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici;

**UNI 8477-1** - Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell'energia raggiante ricevuta;

**UNI 8852** - Impianti di climatizzazione invernali per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale. Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo;

**UNI 10339** - Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;

**UNI 10345** - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo;

**UNI 10346** - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo;

**UNI 10347** - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo;

**UNI 10348** - Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo;

**UNI 10355** - Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;

**UNI 10376** - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici;

**UNI 10379** - Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica;

**UNI 10381-1** - Impianti aeraulici. Condotti. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera;

**UNI 10381-2** - Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.

## **41.2 Requisiti dell'impianto di climatizzazione**

L'impianto di climatizzazione, conformemente al progetto esecutivo, deve assicurare negli ambienti specifici:

- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- un determinato rinnovo dell'aria.

L'aria immessa, sia essa esterna di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata.

La climatizzazione può essere:

- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste dalle vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici;
- soltanto estiva;
- estiva e invernale.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e per i locali principali.

Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità deve essere servita separatamente ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia utilizzata.

Per quanto concerne le prescrizioni in vigore e le normative da osservare si fa espresso riferimento alle prescrizioni valide per gli impianti di riscaldamento.

## **41.3 Sistemi di climatizzazione**

### **41.3.1 Classificazione**

La climatizzazione viene classificata secondo uno dei criteri seguenti:

- 1) Mediante impianti «a tutt'aria», in cui l'aria, convenientemente trattata centralmente, viene immessa nei singoli locali con caratteristiche termo-igrometriche tali da assicurare le condizioni previste;
- 2) Mediante impianti in cui l'aria viene trattata localmente nella, o nelle, batterie di apparecchi singoli; tali batterie, se riscaldanti, sono alimentate con acqua calda o con vapore, se raffreddanti, sono alimentate con acqua refrigerata, oppure si prevede l'evaporazione di un fluido frigorifero entro le batterie in questione;
- 3) Nei cosiddetti «ventilconvettori» l'aria ambiente viene fatta circolare mediante un elettroventilatore, nei cosiddetti «induttori» l'aria ambiente viene richiamata attraverso le batterie per l'effetto induttivo creato dall'uscita da appositi ugelli (eiettori) di aria, cosiddetta «primaria», immessa nell'apparecchio ad alta velocità.

Il rinnovo dell'aria negli impianti con ventilconvettori, avviene:

- o per ventilazione naturale dell'ambiente e quindi in misura incontrollabile;

– o per richiamo diretto dall'esterno, da parte di ciascun apparecchio, attraverso un'apposita apertura praticata nella parete;

– o con l'immissione mediante una rete di canalizzazioni, di aria cosiddetta «primaria» trattata centralmente.

Negli impianti con induttori il rinnovo avviene mediante l'aria ad alta velocità trattata centralmente che dà luogo all'effetto induttivo e che, in parte o totalmente è aria esterna.

Negli impianti con aria primaria questa, di regola, soddisfa essenzialmente le esigenze igrometriche, mentre gli apparecchi locali operano di regola sul solo calore sensibile.

#### 41.3.2 Gestione

L'impianto di climatizzazione può essere dal punto di vista gestionale:

– autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;

– centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di un gruppo di edifici.

Gli «impianti» ed i «condizionatori autonomi» destinati alla climatizzazione di singoli locali devono rispondere alle norme CEI ed UNI loro applicabili.

#### 41.4 Componenti degli impianti climatizzazione

Tutti i componenti destinati al riscaldamento dei locali debbono avere attestato di conformità .

I componenti degli impianti di condizionamento dovranno comunque essere conformi alle norme UNI, mentre gli apparecchi di sicurezza e di protezione dovranno essere provvisti di certificato di conformità come indicato per gli impianti di riscaldamento. Inoltre i componenti degli impianti in questione:

– debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione;

– debbono essere in grado di non provocare danni alle persone, o alle cose, se usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta.

La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare: né gli utilizzatori, né i terzi.

Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento onde renderne possibile l'eliminazione.

#### 41.5 Gruppi frigoriferi

I gruppi frigoriferi possono essere del tipo:

– che forniscono all'evaporatore acqua refrigerata da far circolare nelle batterie di raffreddamento dell'aria;  
– che prevedono l'espansione nelle batterie di raffreddamento del fluido frigorigeno (batterie ad espansione diretta).

I gruppi frigoriferi possono essere:

– azionati meccanicamente (di regola mediante motori elettrici) e si tratta di compressori alternativi, di compressori a vite, di compressori centrifughi, oppure possono utilizzare energia termica, sotto forma di vapore o acqua surriscaldata, e si tratta dei cosiddetti gruppi frigoriferi;

– ad assorbimento (di regola al bromuro di litio) nei quali la potenza meccanica assorbita è trascurabile rispetto alla potenza frigorifera prodotta.

In ogni caso la potenza frigorifica resa deve corrispondere alla potenza massima richiesta dall'impianto e la potenza meccanica o termica assorbita deve essere compatibile con quella sicuramente disponibile.

**Salvo il caso di piccole potenze (5 kW) la potenza frigorifica deve essere parzializzabile così da far fronte alla variabilità del carico.**

Oltre alle valvole di sicurezza, applicate al condensatore e all'evaporatore, prescritte per tutti gli apparecchi a pressione di capacità superiore a 25 litri (e pertanto provviste di certificato di conformità) ogni refrigeratore deve essere provvisto di idonei apparecchi per il controllo del funzionamento (manometri sull'alta e sulla bassa pressione, manometro per la misura della pressione dell'olio, termometri sulla mandata e sul ritorno dell'acqua refrigerata, nonché sull'ingresso e sull'uscita del fluido di raffreddamento) ed altresì di apparecchiature di protezione atte ad arrestare il gruppo in caso di:

– pressione temperatura troppo alta (pressostato di massima);  
– pressione temperatura troppo bassa (pressostato di minima);  
– pressione troppo bassa dell'olio lubrificante (pressostato sul circuito dell'olio);  
– temperatura troppo bassa dell'aria refrigerata (termostato antigelo);  
– arresto nella circolazione del fluido raffreddante.

**Nei gruppi «ad assorbimento» a bromuro di litio l'apparecchiatura deve essere idonea ad intervenire in tutti i casi in cui può verificarsi la cristallizzazione della soluzione.**

## **41.6 Raffreddamento del gruppo frigorifero**

Qualunque sia il tipo del gruppo frigorifero è indispensabile l'impiego di un fluido per il raffreddamento del «condensatore» nei gruppi azionati meccanicamente, del «condensatore» e «dell'assorbitore» nei gruppi di assorbimento.

Si deve impiegare a tale scopo acqua fredda, proveniente dall'acquedotto, od altre fonti, oppure acqua raffreddata per evaporazione nelle cosiddette «torri di raffreddamento».

Nel caso di gruppi frigoriferi azionati meccanicamente il raffreddamento per evaporazione può avvenire all'interno dello stesso condensatore (condensatore evaporativo).

Occorre in ogni caso assicurarsi della portata disponibile e, se si tratta di acqua prelevata dall'acquedotto o da altre sorgenti, occorre poter contare su temperature determinate.

L'acqua proveniente da fonti esterne quali sorgenti, fiumi, laghi, mare, deve essere assoggettata ad accurata filtrazione e ad eventuali trattamenti onde evitare fenomeni di corrosione, incrostazioni e intasamenti.

È necessario in ogni caso:

- prevedere un adeguato spуро dell'acqua in circolazione onde evitare eccessiva concentrazione di sali disciolti;
- prevedere la protezione invernale dal gelo delle torri (vuotamento del bacino o riscaldamento dell'acqua in esso contenuta).

Il raffreddamento del condensatore può essere attuato mediante circolazione di aria esterna (condensatore ad aria), nel qual caso occorre assicurarsi che l'aria esterna possa affluire nella misura necessaria e che l'aria espulsa possa defluire senza mescolarsi con la prima e senza arrecare danni in conseguenza del notevole contenuto di vapore acqueo.

Deve avvenire l'arresto automatico del gruppo frigorifero ogni qualvolta venisse meno la circolazione del fluido raffreddante.

## **41.7 Circolazione dei fluidi**

### **41.7.1 Pompe di circolazione**

L'acqua di raffreddamento, nei gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua, deve circolare in quanto condotta sotto pressione oppure per opera di pompe; sempre per opera di pompe nel caso di condensatori evaporativi e torri di raffreddamento.

L'acqua refrigerata deve circolare unicamente per opera di pompe. Tenendo conto della temperatura dell'acqua, della caduta di temperatura (circa 5 °C) e dell'attraversamento, rispettivamente, del condensatore e dell'evaporatore, la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in 1/150 della potenza frigorifera resa per le pompe di raffreddamento ed in 1/100 per le pompe dell'acqua refrigerata.

Per quanto concerne caratteristiche ed accessori delle pompe si rimanda alle prescrizioni per gli impianti di riscaldamento.

Per quanto concerne le pompe impiegate per il refrigerante e per la soluzione, nei gruppi ad assorbimento, si devono usare pompe ermetiche speciali che fanno parte integrante del gruppo.

### **41.7.2 Ventilatori**

Negli impianti ad induzione il ventilatore centrale deve fornire aria a pressione sufficientemente elevata per vincere la resistenza nei condotti, percorsi ad alta velocità, e per determinare l'effetto induttivo uscendo dagli appositi eiettori.

La potenza assorbita varia ovviamente secondo la portata e prevalenza necessarie; in impianti a tutt'aria la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in un valore dell'ordine di 1/50 della potenza frigorifera.

## **41.8 Distribuzioni dei fluidi termovettori**

### **41.8.1 Tubazioni**

Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda alle prescrizioni per gli impianti di riscaldamento, per quanto concerne la climatizzazione estiva la rete di tubazioni deve comprendere:

- a) le tubazioni della centrale frigorifica;
- b) la rete dell'acqua di raffreddamento nel caso in cui il gruppo frigorifero sia raffreddato ad acqua;
- c) le tubazioni di allacciamento alle batterie dei gruppi condizionatori; e, nel caso di apparecchi locali:
- d) la rete di distribuzione dell'acqua refrigerata che comprende:
  - la rete orizzontale principale;
  - le colonne montanti;
  - eventuali reti orizzontali;
  - gli allacciamenti ai singoli apparecchi locali;
- e) la rete di scarico di eventuali condensazioni;
- f) la rete di sfogo dell'aria.

Di regola la temperatura dell'acqua refrigerata che alimenta le batterie raffreddanti dei gruppi condizionatori è più bassa di quella dell'acqua che alimenta gli apparecchi locali, qualora alla deumidificazione dei locali serviti da tali apparecchi si provveda con aria primaria; in tal caso vi sono reti separate, a temperatura diversa.

Le reti di distribuzione possono essere:

- a 4 tubi (di cui due per il riscaldamento e due per il raffreddamento);
- oppure a due tubi, alimentati, alternativamente, con acqua calda e con acqua refrigerata, secondo le stagioni.

Ferme restando le prescrizioni per gli impianti di riscaldamento, le tubazioni di acqua fredda per il raffreddamento del gruppo frigorifero e le tubazioni di acqua refrigerata debbono essere coibentate affinché l'acqua giunga agli apparecchi alla temperatura prevista e non si verifichino fenomeni di condensazione; va inoltre applicata una valida barriera al vapore, senza soluzione di continuità, onde evitare che la condensazione si verifichi sulla superficie dei tubi con conseguenti danneggiamenti ai tubi stessi ed alla coibentazione.

Tubazioni particolari sono quelle impiegate per il collegamento alle batterie ad espansione diretta in cui circola il fluido frigorigeno liquido, fornite di regola dai produttori degli apparecchi già precaricate, debbono essere: a perfetta tenuta, coibentate e sufficientemente elastiche affinché le vibrazioni del gruppo non ne causino la rottura.

#### 41.8.2 **Canalizzazioni**

Salvo il caso in cui si impieghino apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) senza apporto di aria primaria le reti di canali devono permettere:

1) negli impianti a tutt'aria:

la distribuzione dell'aria trattata;

la ripresa dell'aria da ricircolare e/o espellere.

Le canalizzazioni di distribuzione possono essere costituite:

a) da un unico canale;

b) da due canali con terminali per la miscelazione;

c) da due canali separati.

2) Negli impianti con apparecchi locali a ventilazione

la distribuzione di aria primaria.

3) Negli impianti con apparecchi locali ad induzione:

alta velocità per l'immissione dell'aria primaria destinata altresì a determinare l'effetto induttivo.

Per ciò che concerne le caratteristiche delle canalizzazioni e delle bocche di immissione e di ripresa si rimanda alle prescrizioni per gli impianti di riscaldamento.

I canali di distribuzione dell'aria debbono essere coibentati nei tratti percorsi in ambienti non climatizzati per evitare apporti o dispersioni di calore, i canali che condottano aria fredda debbono essere coibentati anche nei locali climatizzati e completati con barriera al vapore allo scopo di impedire fenomeni di condensazione che oltre tutto danneggiano i canali stessi e la coibentazione.

Di massima l'aria non deve essere immessa a temperatura minore di 13 °C o maggiore di 16 °C rispetto alla temperatura ambiente.

#### 41.9 **Apparecchi per la climatizzazione**

##### 41.9.1 **Gruppi di trattamento dell'aria (condizionatori)**

I gruppi di trattamento dell'aria sono gli apparecchi, allacciati alle reti di acqua calda e di acqua refrigerata, nei quali avviene il trattamento dell'aria: sia quella destinata alla climatizzazione dei locali, negli impianti a tutt'aria, sia quella cosiddetta primaria impiegata negli impianti con apparecchi locali.

Se destinato a servire più zone (gruppo multizone) il gruppo potrà attuare due diversi trattamenti dell'aria ed alimentare i vari circuiti di canali previa miscelazione all'ingresso mediante coppie di serrande.

Se destinato a servire un impianto «a doppio canale» la miscela dell'aria prelevata dai due canali avverrà mediante cassette miscelatrici terminali.

Dei filtri occorre stabilire il grado di filtrazione richiesto che può essere assai spinto nei cosiddetti filtri assoluti.

I filtri devono poter essere rimossi ed applicati con facilità e se ne deve prescrivere tassativamente la periodica pulizia, o sostituzione.

Le batterie debbono avere la potenza necessaria tenendo conto di un adeguato fattore di «sporcamento» e devono essere dotate di organi di intercettazione e di regolazione.

Il complesso di umidificazione può essere del tipo ad ugelli nebulizzatori alimentati direttamente da una condotta in pressione, oppure (umidificazione adiabatica) con acqua prelevata da una bacinella all'interno del gruppo e spinta con una pompa ad hoc. In tal caso deve essere reso agevole l'accesso agli ugelli ed alla bacinella per le indispensabili operazioni periodiche di pulizia.

Nel caso di impiego di vapore vivo, questo deve essere ottenuto da acqua esente da qualsiasi genere di additivi.

In corrispondenza ad eventuali serrande, automatiche, o manuali, deve essere chiaramente indicata la posizione di chiuso ed aperto.

A monte ed a valle di ogni trattamento (riscaldamento, umidificazione, raffreddamento, deumidificazione) si debbono installare termometri o prese termometriche ai fini di controllare lo svolgimento del ciclo previsto.

##### 41.9.2 **Unità terminali a convenzione forzata – Ventilconvettori**

Le unità terminali a convenzione forzata possono essere costituiti da una batteria unica alimentata alternativamente da acqua calda e acqua refrigerata secondo le stagioni, oppure da due batterie: l'una alimentata con acqua calda e l'altra con acqua refrigerata.

Il ventilatore deve poter essere fatto funzionare a più velocità così che nel funzionamento normale la rumorosità sia assolutamente trascurabile.

La regolazione può essere del tipo «tutto o niente» (col semplice arresto o messa in moto del ventilatore), oppure può operare sulla temperatura dell'acqua.

In ogni caso l'apparecchio deve poter essere separato dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

In caso di uso per raffrescamento il ventilconvettore dovrà essere dotato di opportuno tubo di plastica (con diametro interno di 30÷40 mm) per lo smaltimento della condensa per gravità.

Norme di riferimento:

**UNI 7940-1** - Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche;

**UNI 7940-2** - Ventilconvettori. Metodi di prova;

**UNI ENV 1397** - Scambiatori di calore. Ventilconvettori acqua-aria. Procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni.

#### 41.9.3 Induttori

Negli induttori l'aria viene spinta attraverso ugelli eiettori ed occorre pertanto che la pressione necessaria sia limitata (5-10 mm cosiddetta aria) onde evitare una rumorosità eccessiva.

Delle batterie secondarie alimentate ad acqua calda e refrigerata occorre prevedere la separazione dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

#### 41.9.4 Espansione dell'acqua dell'impianto

Nel caso di acqua refrigerata deve essere previsto un vaso di espansione per prevenire i danni della sua pure limitata dilatazione del contenuto passando dalla temperatura minima ad una temperatura maggiore, che può essere quella dell'ambiente.

#### 41.9.5 Regolazioni automatiche. Tolleranze massime

Le regolazioni automatiche debbono essere in grado di assicurare i valori convenuti entro le tolleranze massime previste. Si considerano accettabili tolleranze:

- di 1 °C, soltanto in più, nel riscaldamento;
- di 2 °C, soltanto in meno, nel raffreddamento;
- del 20% in più o in meno per quanto concerne l'umidità relativa,

(*a meno che non sia stato previsto diversamente nel progetto esecutivo*).

Ove occorra le regolazione deve poter essere attuata manualmente con organi adeguati, accessibili ed agibili.

#### 41.9.6 Alimentazione e scarico dell'impianto

A servizio delle batterie di raffreddamento ovunque installate (nei gruppi centrali o negli apparecchi locali) deve essere prevista una rete di scarico del condensato.

Negli apparecchi locali con aria primaria la temperatura dell'acqua destinata a far fronte a carichi di solo calore sensibile è abbastanza elevata (circa 12 °C) e l'aria primaria mantiene un tasso di umidità relativa abbastanza basso, tuttavia la rete di scarico si rende parimenti necessaria in quanto, soprattutto all'avviamento, si presentano nei locali condizioni atte a dar luogo a fenomeni di condensazione sulle batterie.

#### 41.9.7 Verifiche del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera.

Il direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione dell'opera in conformità al piano di manutenzione previsto dal Regolamento n. 554/1999.

#### 41.10 Coibentazione delle reti di distribuzione dei fluidi caldi

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici, ai sensi dell'allegato B del D.P.R. n. 412/1993, devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 76.1 in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m °C alla temperatura di 40 °C.

**Tabella 76.1**

Conduttività Termica utile dell'isolante (W/m °C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60

0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella

76.1, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per  
interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 76.1, vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3.

Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione ed i limiti di coibentazione sono fissati da norme tecniche UNI di seguito meglio indicate.

Il materiale isolante deve essere applicato in maniera uniforme senza variazioni di spessore o strozzature con particolare attenzione alle curve, i raccordi le saracinesche e quant'altro possa costituire ponte termico.

I canali dell'aria calda per la climatizzazione invernale posti in ambienti non riscaldati devono essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori indicati nella tabella 76.1 per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm.

Norme di riferimento:

**UNI 5634** - Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;

**UNI 6665** - Superficie coibentate. Metodi di misurazione;

**UNI 10376** - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.

#### 41.11 Sistema di termoregolazione

Il sistema termoregolazione e contabilizzazione è previsto dall'art. 7 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, di seguito riportato.

Negli impianti termici centralizzati adibiti al riscaldamento ambientale per una pluralità di utenze, qualora la potenza nominale del generatore di calore o quella complessiva dei generatori di calore sia uguale o superiore a 35 kW, è prescritta l'adozione di un gruppo termoregolatore dotato di programmatore che consenta la regolazione della temperatura ambiente almeno su due livelli a valori sigillabili nell'arco delle 24 ore. Il gruppo termoregolatore deve essere pilotato da una sonda termometrica di rilevamento della temperatura esterna. La temperatura esterna e le temperature di mandata e di ritorno del fluido termovettore devono essere misurate con una incertezza non superiore a  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Il sistema di termoregolazione di cui sopra può essere dotato di un programmatore che consenta la regolazione su un solo livello di temperatura ambiente qualora in ogni singola unità immobiliare sia effettivamente installato e funzionante un sistema di contabilizzazione del calore e un sistema di termoregolazione pilotato da una o più sonde di misura della temperatura ambiente dell'unità immobiliare e dotato di programmatore che consenta la regolazione di questa temperatura almeno su due livelli nell'arco delle 24 ore.

Gli impianti termici per singole unità immobiliari destinati, anche se non esclusivamente, alla climatizzazione invernale devono essere parimenti dotati di un sistema di termoregolazione pilotato da una o più sonde di misura della temperatura ambiente con programmatore che consenta la regolazione di questa temperatura su almeno due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore.

Al fine di non determinare sovrariscaldamento nei singoli locali di una unità immobiliare per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni è opportuna l'installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi. L'installazione di detti dispositivi è aggiuntiva rispetto ai sistemi di regolazione di cui ai precedenti commi 2, 4, 5 e 6, ove tecnicamente compatibile con l'eventuale sistema di contabilizzazione, ed è prescritta nei casi in cui la somma dell'apporto termico solare mensile, calcolato nel mese a maggiore insolazione tra quelli interamente compresi nell'arco del periodo annuale di esercizio dell'impianto termico, e degli apporti gratuiti interni convenzionali sia superiore al 20% del fabbisogno energetico complessivo calcolato nello stesso mese.

L'eventuale non adozione dei sistemi di cui sopra deve essere giustificata in sede di relazione tecnica di cui al comma 1 dell'art. 28 della legge 9 gennaio 1991, n. 10; in particolare la valutazione degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni deve essere effettuata utilizzando la metodologia indicata dalle norme UNI di cui al comma 3 dell'art. 8 del D.P.R. n. 412/1993.

Nel caso di installazione in centrale termica di più generatori di calore, il loro funzionamento deve essere attivato in maniera automatica in base al carico termico dell'utenza.

Norme di riferimento:

**UNI 7939-1** - Terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere. Impianti di riscaldamento degli ambienti;

**UNI 9577** - Termoregolatori d' ambiente a due posizioni (termostati d' ambiente). Requisiti e prove;

**UNI EN 12098-1** - Regolazioni per impianti di riscaldamento. Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda.

#### 41.12 Camini

I camini devono rispettare le prescrizioni del **D.P.R. 22 dicembre 1970, n. 1391**- Regolamento per l'esecuzione della legge 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici.

Ogni impianto termico deve disporre di uno o più camini, ai quali non potrà essere collegato alcun altro impianto od installazione, tali da assicurare un regolare smaltimento dei fumi prodotti.

L'afflusso dell'aria nei focolari e lo smaltimento dei fumi possono essere attivati dal tiraggio naturale dei camini o da mezzi meccanici.

È ammesso che più focolari scarichino nello stesso camino solo se situati nello stesso locale. In questo caso i focolari dovranno immettere in un collettore di sezione pari ad una volta e mezza quella del camino e dovranno essere dotati ciascuno di propria serranda di intercettazione, distinta dalla valvola di regolazione del tiraggio.

È consentita l'installazione di più camini affiancati, anche di sezioni diverse, con funzionamento indipendente o abbinato ottenuto per mezzo di serrande di intercettazione opportunamente disposte, a servizio di un medesimo impianto.

##### 41.12.1 Caratteristiche geometriche

La sezione minima non dovrà essere in nessun caso inferiore a 220 cm<sup>2</sup>.

Nel caso di camini aventi sezione diversa da quella circolare, il rapporto fra gli assi principali ortogonali della sezione retta non deve essere superiore a 1,50. Non sono permessi camini a sezione triangolare.

I cambiamenti di sezione ed i cambiamenti di forma della sezione dei camini devono essere raccordati fra loro con tronchi intermedi a pareti formanti tra loro inclinazione non superiore a 1/5.

##### 41.12.2 Caratteristiche costruttive

Al piede di ogni tratto ascendente del camino deve sempre essere costituita una camera per la raccolta e lo scarico dei materiali solidi: la sua sezione retta deve risultare non inferiore ad una volta e mezza quella del camino; la sua altezza utile (cioè sottostante al raccordo orizzontale) non deve essere inferiore ad 1/20 dell'altezza del tratto di camino soprastante, con un minimo di 0,50 m per gli altri impianti funzionanti a combustibile solido, e non inferiore ad 1/30 dell'altezza del tratto di camino soprastante, sempre con un minimo di 0,50 m per gli impianti funzionanti a combustibile liquido.

Nella parte inferiore di ogni camera deve essere praticata una apertura munita di sportello di chiusura a tenuta d'aria formato con una doppia parete metallica, per la facile estrazione dei depositi e l'ispezione dei canali.

Le bocche dei camini devono risultare più alte di almeno un metro rispetto al colmo dei tetti, ai parapetti ed a qualunque altro ostacolo o struttura distante meno di 10 m.

Le bocche possono terminare con mitrie o comignoli di sezione utile d'uscita non inferiore al doppio della sezione del camino, conformati in modo da non ostacolare il tiraggio e favorire la dispersione dei fumi nell'atmosfera.

Le bocche dei camini situati a distanza compresa fra 10 e 50 m da aperture di locali abitati devono essere a quota non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta, salvo deroghe particolari, considerate nei regolamenti comunali di igiene, che i comuni potranno concedere ad istanza degli interessati, su conforme parere del competente comitato regionale contro l'inquinamento atmosferico. In ogni caso, dovrà essere rispettata la norma che i camini possano sboccare ad altezza non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta, diminuita di 1 metro per ogni metro di distanza orizzontale eccedente i 10 m.

Per la porzione di camino sporgente dal tetto o dalla copertura dell'edificio non può essere imposta un'altezza di costruzione superiore a metri cinque.

I camini devono essere costituiti con strutture e materiali impermeabili ai gas, resistenti ai fumi e al calore. Uguali requisiti devono essere posseduti da eventuali elementi prefabbricati impiegati nella costruzione dei camini, sia singolarmente che nell'insieme.

I camini devono risultare per tutto il loro sviluppo, ad eccezione del tronco terminale emergente dalla copertura degli edifici, sempre distaccati dalle murature circostanti e devono essere circondati da una controcanna continua formante intercapedine di caratteristiche tali da non permettere nel caso di tiraggio naturale cadute della temperatura dei fumi mediamente superiori ad un grado centigrado per ogni metro del loro percorso verticale. La intercapedine deve risultare

aperta alla estremità superiore. Sono ammessi nell'intercapedine elementi distanziatori o di fissaggio necessari per la stabilità del camino.

Le pareti dell'intercapedine che danno verso ambienti abitati devono essere sufficientemente resistenti agli urti.

I tratti dei camini a tiraggio naturale che si sviluppano all'interno dei fabbricati possono, in aggiunta alla intercapedine, essere provvisti di adeguato rivestimento coibente, in modo tale che sia sempre rispettata la condizione che la caduta di temperatura risulti mediamente inferiore ad un grado centigrado per metro di sviluppo verticale.

Le sezioni dei camini aventi forma non circolare devono avere gli angoli arrotondati con raggio non inferiore a 2 cm. Le pareti interne dei camini devono risultare lisce per tutto il loro sviluppo.

Al fine di consentire con facilità rilevamenti e prelevamenti di campioni devono essere predisposti alla base del camino due fori allineati sull'asse del camino, uno del diametro di 50 mm ed uno del diametro di 80 mm, con relativa chiusura metallica, e, nel caso di impianti aventi potenzialità superiore a 500.000 kcal/h (580 kW), anche due identici fori alla sommità, distanti dalla bocca non meno di cinque volte il diametro medio della sezione del camino, con un minimo di 1,50 m, in posizione accessibile per le verifiche.

I fori da 80 mm devono trovarsi in un tratto rettilineo del camino e a distanza non inferiore a 5 volte la dimensione minima della sezione retta interna da qualunque cambiamento di direzione o di sezione. Qualora esistano impossibilità tecniche di praticare i fori alla base del camino alla distanza stabilita, questi possono essere praticati alla sommità del camino con distanza minima dalla bocca di 1,5 m in posizione accessibile per le verifiche.

## Norme di riferimento:

**UNI 10640** - Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale - Progettazione e verifica;

**UNI 10641** - Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione - Progettazione e verifica.

### 41.12.3 **Canali da fumo**

I canali da fumo devono rispettare le prescrizioni del D.P.R. n. 1391/1970.

I canali da fumo degli impianti termici devono avere in ogni loro tratto un andamento sub-orizzontale ascendente con pendenza non inferiore al 5%. I canali da fumo al servizio di impianti di potenzialità uguale o superiore a 1.000.000 di kcal/h (1,16MW) possono avere pendenza non inferiore al 2 per cento.

La sezione dei canali da fumo deve essere, in ogni punto del loro percorso, sempre non superiore del 30% alla sezione del camino e non inferiore alla sezione del camino stesso.

Per quanto riguarda la forma, le variazioni ed i raccordi delle sezioni dei canali da fumo e le loro pareti interne devono essere osservate le medesime norme prescritte per i camini.

I canali da fumo devono essere costituiti con strutture e materiali aventi le medesime caratteristiche stabilite per i camini.

I canali da fumo devono avere per tutto il loro sviluppo un efficace e duraturo rivestimento coibente tale che la temperatura delle superfici esterne non sia in nessun punto mai superiore a 50 °C. È ammesso che il rivestimento coibente venga omesso in corrispondenza dei giunti di dilatazione e degli sportelli d'ispezione dei canali da fumo nonché dei raccordi metallici con gli apparecchi di cui fanno parte i focolari.

I raccordi fra i canali da fumo e gli apparecchi di cui fanno parte i focolari devono essere esclusivamente metallici, rimovibili con facilità e dovranno avere spessore non inferiore ad 1/100 del loro diametro medio, nel caso di materiali ferrosi comuni, e spessore adeguato, nel caso di altri metalli.

Sulle pareti dei canali da fumo devono essere predisposte aperture per facili ispezioni e pulizie ad intervalli non superiori a 10 m ed una ad ogni testata di tratto rettilineo. Le aperture dovranno essere munite di sportelli di chiusura a tenuta d'aria, formati con doppia parete metallica.

Nei canali da fumo dovrà essere inserito un registro qualora gli apparecchi di cui fanno parte i focolari non possiedano propri dispositivi per la regolazione del tiraggio.

Al fine di consentire con facilità rilevamenti e prelevamenti di campioni, devono essere predisposti sulle pareti dei canali da fumo due fori, uno del diametro di 50 mm ed uno del diametro di 80 mm, con relative chiusure metalliche, in vicinanza del raccordo con ciascun apparecchio di cui fa parte un focolare.

La posizione dei fori rispetto alla sezione ed alle curve o raccordi dei canali deve rispondere alle stesse prescrizioni date per i fori praticati sui camini.

### 41.12.4 **Dispositivi accessori per camini e canali da fumo. Depuratori di**

## fumo

Ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n. 1391/1970 è vietato l'uso di qualunque apparecchio od impianto di trattamento dei fumi funzionante secondo ciclo ad umido che comporti lo scarico, anche parziale delle sostanze derivanti dal processo adottato, nelle fognature pubbliche o nei corsi di acqua.

Gli eventuali dispositivi di trattamento possono essere inseriti in qualunque punto del percorso dei fumi purché l'ubicazione ne consenta la facile accessibilità da parte del personale addetto alla conduzione degli impianti ed a quello preposto alla loro sorveglianza.

Gli eventuali dispositivi di trattamento, per quanto concerne le altezze di sbocco, le distanze, le strutture, i materiali e le pareti interne, devono rispondere alle medesime norme stabilite per i camini.

Il materiale che si raccoglie nei dispositivi suddetti deve essere periodicamente tolto e trasportato in luoghi di scarico di riconosciuta idoneità oppure consegnato ai servizi di nettezza urbana, separatamente ad altri rifiuti e racchiuso in sacchi impermeabili.

**Tutte le operazioni di manutenzione e di pulizia devono potersi effettuare in modo tale da evitare qualsiasi accidentale dispersione del materiale raccolto.**

I depuratori di fumo devono essere di tipo a secco (meccanici o centrifughi a ciclone) in relazione alla velocità dei fumi e della granulometria delle particelle e nel rispetto delle prescrizioni progettuali esecutive.

Acqua calda per usi igienici e sanitari

Negli impianti termici di nuova installazione, nonché in quelli sottoposti a ristrutturazione, la produzione centralizzata dell'energia termica necessaria alla climatizzazione invernale degli ambienti ed alla produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari per una pluralità di utenze, il comma 6 dell'art. 5 del D.P.R. n. 412/1993 stabilisce che deve essere effettuata con generatori di calore separati, fatte salve eventuali situazioni per le quali si possa dimostrare che l'adozione di un unico generatore di calore non determini maggiori consumi di energia o comporti impedimenti di natura tecnica o economica.

Gli elementi tecnico-economici che giustificano la scelta di un unico generatore vanno riportati nella relazione tecnica di cui all'art. 28 della legge n. 10/1991.

Norme di riferimento:

**UNI 7550** - Requisiti delle acque per generatori di vapore e relativi impianti di trattamento;

**UNI 8065** - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

### 41.13 Sistemi di espansione

Nel circuito dell'impianto deve essere previsto un sistema per tenere conto dell'aumento di volume dell'acqua per effetto del riscaldamento: tale sistema è costituito dal vaso di espansione che può essere chiuso o aperto.

#### 41.13.1 Vaso di espansione aperto

Il vaso di espansione aperto deve essere costituito da un recipiente adeguato, in ferro zincato, fibrocemento, dotato di coperchio collocato nella parte più alta dell'impianto ed allacciato alla rete di distribuzione mediante:

- tubo di sfogo per mantenere la pressione atmosferica all'interno del vaso;
- tubo di sicurezza, in funzione della potenza nominale della caldaia e della sua lunghezza virtuale, per trasferire al vaso gli aumenti progressivi di volume del fluido entro il circuito. La lunghezza virtuale del tubo di sicurezza è data dallo sviluppo del tubo fino alla sezione di scarico del tubo di sfogo, aumentata della lunghezza equivalente del tubo per tenere conto delle perdite di carico concentrate. Il tubo di sicurezza deve avere diametro interno minimo di 18 mm. Il tubo di sicurezza deve partire dalla caldaia e scaricare sopra il vaso di espansione;
- tubo di raccordo installato nella parte superiore del vaso, eventualmente dotato di saracinesca per le operazioni di manutenzione però da mantenere aperta durante il funzionamento dell'impianto;
- tubo di troppo-pieno per scaricare il volume di acqua in eccesso dovuto a varie cause. Il condotto deve essere collocato in posizione visibile;
- tubo di alimentazione automatica per ripristinare il volume del fluido perso per evaporazione o attraverso il troppo-pieno.

Il vaso di espansione aperto deve essere dotato di alimentazione automatica con valvola a galleggiante per garantire circa 100 mm di acqua all'interno del serbatoio, quando il sistema è freddo. Il volume utile d'espansione, alla temperatura massima di regime, deve posizionarsi a circa 50 mm dal tubo di troppo-pieno.

Il vaso di espansione deve essere collocato direttamente sulla distribuzione di mandata o di ritorno, ovvero secondo le indicazioni impartite dalla Direzione dei lavori. I vasi di espansione installati all'esterno devono essere opportunamente protetti dal gelo.

**Tabella 76.2 – Diametri minimi del tubo di sicurezza in funzione della lunghezza virtuale**

Lunghezza virtuale (m)	Diametro interno (mm)
50	18
40-60	25
60-80	32
80-100	40

### **41.13.2 Vaso di espansione chiuso**

Il vaso di espansione chiuso è costituito da un recipiente chiuso di cui una parte del volume interno è occupata dall'acqua e l'altra dall'aria; possono essere:

- a membrana, in questo caso i volumi di gas e d'acqua sono separati da una membrana;
  - senza membrana autopressurizzato, in questo caso i volumi di aria e d'acqua non sono separati da membrana;
- Il vaso di espansione chiuso può essere collocato in qualsiasi parte dell'impianto.

## **41.14 Unità terminali a convenzione naturale**

### **41.14.1 Radiatori**

I radiatori (ghisa, acciaio, alluminio) conformi alle prescrizioni contrattuali devono essere installati a distanza non inferiore a 5 cm dalla parete e a 10-12 cm da pavimenti o davanzali di finestre, al fine di consentire una buona circolazione dell'aria e la facile pulizia e manutenzione..

La porzione di parete alle spalle del radiatore deve essere realizzata con idoneo strato di materiale isolante.

Norme di riferimento:

- UNI 8464** - Valvole per radiatori. Prescrizioni e prove;
- UNI EN 442-1** - Radiatori e convettori. Specifiche tecniche e requisiti;
- UNI EN 442-2** - Radiatori e convettori. Metodi di prova e valutazione;
- UNI EN 442-3** - Radiatori e convettori .Valutazione della conformità;
- UNI EN 215-1** - Valvole termostatiche per radiatori. Requisiti e metodi di prova;
- UNI HD 1215-2** - Valvole termostatiche per radiatori. Dimensioni e dettagli degli attacchi.

### **41.14.2 Piastre radianti**

Le piastre radianti sono costituite da piastre metalliche saldate fra di loro in modo da costituire una serie di condotti entro i quali circola il fluido scaldante. Il riscaldamento dell'aria avviene per convenzione naturale.

Per l'installazione valgono le stesse considerazioni dei radiatori.

### **41.14.3 Tubi alettati**

I tubi alettati entro cui circola il fluido scaldante possono essere collocati a vista o entro appositi contenitori protettivi in lamiera opportunamente sagomata.

Norme di riferimento: **UNI EN 442-1, UNI EN 442-2,UNI EN 442-3.**

### **41.14.4 Termoconvettori**

I termoconvettori sono dei corpi scaldati composti da tubi alettati all'interno dei quali circola il fluido scaldante. L'aria fredda attraverso delle aperture entra dal basso e fuoriesce dall'alto per effetto del movimento ascensionale dovuto alla differenza di temperatura dell'aria stessa.

Norme di riferimento: **UNI EN 442-1, UNI EN 442-2,UNI EN 442-3.**

### **41.14.5 Pannelli radianti**

I pannelli radianti sono costituiti da una serpentina di tubo (acciaio, rame, materiali plastici) entro cui circola il fluido scaldante.

I pannelli radianti debbono essere collocati in:

- a parete;
- a pavimenti, inseriti nel sottofondo o in apposita intercapedine.
- a soffitto, collocati nell'intradosso del solaio.

In tutti i casi debbono essere collocati in posizione orizzontale per evitare la formazione di sacche di gas che possano ostacolare la circolazione del fluido scaldante.

Nei pannelli radiantti a pavimento bisogna:

- prevedere giunti e fuchi nelle pavimentazioni per consentire le prevedibili dilatazioni termiche senza danni;
- ricoprire i tubi con caldana di spessore sufficiente.

Il massetto entro cui sono alloggiati i tubi del fluido scaldante deve essere privo di bolle d'aria tra malta e tubazione. Le pavimentazioni debbono essere del tipo a bassa resistenza termica per non limitare l'efficacia dei pannelli radiantti.

Sopra o sotto lo strato di alloggiamento dei tubi deve essere posto uno strato di isolante termico per evitare la propagazione del calore verso altri ambienti con diversa destinazione o a svantaggio rispetto a quelli interessati.

Il direttore dei lavori potrà impartire altre indicazioni in merito all'installazione dei pannelli radiantti qualora non espressamente indicato nel progetto esecutivo.

## **41.15 Verifiche e prove**

### **41.15.1 Verifiche preliminari e prove**

Gli impianti di riscaldamento devono essere collaudati con verifiche e prove preliminari da effettuarsi in contraddittorio con l'impresa appaltatrice prima dell'ultimazione delle opere murarie, al fine di potere meglio intervenire nei casi di non corretto funzionamento o di risultato negativo delle prove.

Un primo controllo è quello di constatare che i materiali forniti o impiegati per la costruzione dell'impianto corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

Successivamente si procederà alle prove vere e proprie per la verifica dell'impianto secondo la norma **UNI 5634**, e precisamente:

1) prova idraulica di circolazione dell'acqua fredda, preferibilmente da effettuarsi per tratti durante l'esecuzione dell'impianto ed in ogni caso ad impianto ultimato;

2) prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e/o raffreddanti;

3) prova di dilatazione termica del contenuto dell'acqua nell'impianto. La prova viene effettuata stabilendo prima il valore della temperatura di prova tenendo del tipo di impianto, elementi scaldanti. Per gli impianti a vapore si stabilisce invece il valore della pressione;

4) prova di dilatazione termica dei materiali metallici dell'impianto. La prova ha come obiettivo quello di valutare la dilatazione soprattutto delle tubazioni per verificare la presenza di eventuali perdite nei giunti o di deformazioni permanenti con danni eventualmente di tipo estetico per le pareti degli ambienti.

Per gli impianti ad acqua calda la verifica viene effettuata portando a 90 °C la temperatura dell'acqua nelle caldaie e mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col suindicato valore massimo di 90 °C.

Si ritiene positivo il risultato della prova, solo quando in tutti indistintamente i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col suindicato valore massimo della pressione nella caldaia. Si ritiene positivo il risultato della prova solo quando il vapore arrivi ai corpi scaldanti alla temperatura corrispondente alla pressione prevista e quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti.

### **41.15.2 Tempi di collaudo**

Il collaudo definitivo degli impianti di riscaldamento o condizionamento invernale dovrà essere eseguito durante la prima stagione invernale successiva all'ultimazione per lavori.

In genere, per gli impianti di condizionamento il collaudo sarà effettuato durante un periodo di un anno a decorrere dalla data di ultimazione dei lavori per tutti i periodi stagionali nei quali è previsto che l'impianto debba funzionare. È fondamentale che l'impianto sia stato messo in funzione per almeno due mesi prima del collaudo.

### **41.15.3 Caratteristiche dei locali**

Prima delle operazioni di collaudo definitivo tutti gli ambienti debbono rispettare le condizioni normali di abitabilità pertanto debbono essere dotati di infissi esterni ed interni, con le caratteristiche costruttive di progetto, e durante le prove dovranno essere perfettamente chiusi.

### **41.15.4 Valore della temperatura esterna. Misurazioni**

Per la validità delle operazioni di collaudo è necessario che il valore della temperatura esterna media ( $t'_e$ ) non risulti troppo discordante da quella prevista negli elaborati progettuali.

Il valore della temperatura esterna media deve essere misurato, alle ore 6 del mattino del giorno o dei singoli giorni del collaudo, a nord e a 200 cm dal muro dell'edificio con termometro schermato e posizionato in modo tale da non essere influenzato da condizioni esterne.

Per temperatura esterna media  $t'_e$  si intende il valore dell'ordinata media del diagramma di registrazione giornaliera della temperatura; in pratica si impiega il valore di  $t'_e$  è ottenuto come media aritmetica delle letture: massima, minima, temperature misurata alle ore 8,00 ed alle ore 19,00. Il direttore dei lavori potrà prevedere la misurazione della temperatura alle ore 6,00 del mattino del giorno della prova.

### **41.15.5 Valore della temperatura interna. Misurazioni. Sfasamento tra le misurazioni delle temperature esterna ed interna.**

Il valore della temperatura interna  $t_i$  deve essere misurato nella parte centrale dell'ambiente e ad un'altezza di 150 cm dal pavimento, lo strumento non deve essere influenzato da fonti di calore o effetti radianti. Per gli ambienti di grandi dimensioni la misura della temperatura in °C viene effettuata in più punti e sempre ad altezza di 150 cm dal pavimento, assumendo il valore dato dalla media aritmetica delle misure eseguite:

In caso di uso di termometri registratori il valore della temperatura media sarà dato dall'ordinata media del grafico di registrazione giornaliera della temperatura.

Sui valori della temperatura interna media sono ammesse tolleranze da  $-1$  a  $+2$  °C rispetto alle temperature di contratto, in particolare per i locali che siano soggetti alla irradiazione solare o ad altre eventuali addizioni o sottrazioni di calore si potranno ammettere tolleranze maggiori fino a due gradi in più od in meno.

Nel caso di molti ambienti si prenderanno in considerazione soltanto i più importanti e imprenscindibili.

È importante, durante le operazioni di verifica, che gli ambienti siano riscaldati uniformemente.

La temperatura dei locali deve essere misurata dopo che è trascorsa almeno un'ora dalla chiusura delle finestre e, in caso, di pannelli radianti collocati nel soffitto o su di esso o nella parte alta delle pareti, almeno un'ora e mezzo dopo la chiusura

E' da tener presente che in una qualunque ora del giorno per la parte d'impianto a funzionamento continuo si potranno tenere aperte le finestre per 15 minuti.

Fa eccezione il riscaldamento degli ambienti con aerotermi.

Per la valutazione dello sfasamento tra il periodo di rilievo delle temperature esterna ed interna e la durata del rilievo della temperatura esterna può farsi riferimento all'appendice B della norma **UNI 5364**.

**Tabella 76.3. - Durata del rilievo della temperatura esterna**

Caratteristiche della parete esterna	Tipo/spessore totale della parete esterna (m)	Capacità termica media		Durata del rilievo della temperatura esterna (ore)	Intervallo tra la fine del rilievo della temperatura esterna e l'inizio del rilievo della temperatura interna (ore)
		kcal/(°Cm <sup>2</sup> )	kJ/K· m <sup>2</sup> )		
vetro	semplice	1,8	7,5	3	0
vetro	doppio	2,5	10	6	0
laterizio	0,05+0,15	35	146	12	3
laterizio	0,16+0,25	70	293	24	6
laterizio	0,26+0,35	105	440	24	12
laterizio	0,36+0,45	140	586	24	24
laterizio	0,46+0,55	175	733	24	48
laterizio con camera d'aria	0,25+0,35	35	146	24	4
laterizio con camera d'aria	0,36+0,45	55	230	24	6

Per pareti aventi caratteristiche costruttive diverse si dovrà calcolare la capacità calorifica medi ed in base al confronto con i valori della suddetta tabella si avrà la durata del rilievo e lo sfasamento tra la fine del rilievo della temperatura esterna e l'inizio del rilievo della temperatura interna.

#### 41.15.6 Temperatura media di mandata e di ritorno dell'acqua

La temperatura di mandata dell'acqua è quella riferita alla temperatura dell'acqua di andata misurata in corrispondenza del tubo di uscita dal generatore o collettore di uscita in caso di caldaie in parallelo.

La temperatura di ritorno e la temperatura misurata in corrispondenza del tubo di ritorno o collettore di ritorno in caso di caldaie in parallelo.

Le suddette temperature, solitamente riferite a valori medi sulla base di diverse letture effettuate nel corso della giornata, devono essere misurate con appositi termometri schermati e posizionati in modo tale da non risultare influenzati da condizioni esterne.

#### 41.16 Verifica del generatore di calore

##### 41.16.1 Controllo del grado di fumosità. Limiti delle emissioni

L'art. 13 del D.P.R. 22 dicembre 1970, n. 1391 fissa per i fumi che gli impianti termici scaricano nell'atmosfera le caratteristiche e composizioni comprese entro i limiti appresso specificati.

Il limite massimo ammissibile delle particelle solide contenute nei fumi emessi dagli impianti termici è espresso dalla seguente relazione:

$$q = 0,25 (1 + A)$$

nella quale  $q$  rappresenta il quantitativo di particelle espresse in g/m<sup>3</sup> di emissioni ed  $A$  un aumento percentuale consentito per impianti di potenzialità uguale o superiore a 1.000.000 di kcal/h (1,16MW), in funzione della potenzialità dell'impianto e delle altezze di sbocco superiori a m 30, come indicato nel diagramma riportato nella appendice n. 3.

È ammessa l'interpolazione lineare per potenzialità intermedie a quelle tabulate.

Il contenuto di 0,25 g di sostanze solide per m<sup>3</sup> di emissioni si assume pari all'indice n. 1 della scala Ringelmann ed all'indice n. 8 della scala Bacharach.

L'indice dei fumi emessi dagli impianti termici non deve in nessun caso essere superiore al n. 2 della scala Ringelmann, con la sola eccezione delle circostanze appresso specificate.

E' consentito che l'indice dei fumi emessi dagli impianti termici che bruciano combustibili liquidi assuma i seguenti valori per periodi complessivi non superiori a 5 minuti primi durante ogni ora di funzionamento:

- camini alti fino a 50 m n. 2 della scala Ringelmann
- camini alti oltre 50 m n. 3 della scala Ringelmann.

Le durate dei periodi complessivi sopradetti possono essere raddoppiate per gli impianti termici che bruciano combustibili solidi.

Il limite massimo ammissibile per la concentrazione dei composti dello zolfo, espressi come anidride solforosa, contenuti nei fumi emessi dagli impianti termici nei cui focolari vengono bruciati combustibili liquidi aventi viscosità superiori a 5 gradi Engler e contenuti in zolfo non superiori al 4 per cento in peso, non deve risultare superiore allo 0,20 per cento in volume, in nessuna fase del funzionamento. La misura della concentrazione deve essere effettuata alla base dei camini.

L'accertamento del contenuto di particelle solide e di composti dello zolfo nei fumi emessi dagli impianti termici di nuova installazione, trasformati od ampliati, deve essere effettuato in sede di collaudo secondo le modalità specificate nella appendice n. 4 del citato D.P.R. n. 1391/1970.

Qualora il rilevamento visivo dell'indice dei fumi emessi da un impianto termico già installato, effettuato dal personale del competente comando provinciale dei vigili del fuoco o dal personale degli uffici tecnici comunali, incaricati dal comando medesimo, periodicamente o su indicazioni dell'autorità sanitaria o degli organi di controllo previsti dalla legge, metta in evidenza valori superiori a quelli consentiti dal regolamento, per due volte, si deve procedere all'accertamento del contenuto di particelle solide nei fumi con metodo ponderale secondo le modalità specificate in appendice.

Nel caso in cui i risultati degli accertamenti basati sui metodi descritti nelle appendici diano valori superiori a quelli consentiti dal regolamento, il comando provinciale dei vigili del fuoco trasmette all'ufficio del medico provinciale il verbale redatto a conclusione della ispezione effettuata, per l'applicazione delle sanzioni previste dalla legge. Copia del medesimo verbale deve essere notificata al responsabile dell'impianto.

#### **41.16.2 Misura della percentuale di anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ )**

L'art. 13, commi 13 e 12, del D.P.R. n. 1391/1970, limitatamente al settore degli impianti termici, indica la concentrazione della anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ) contenuta nei fumi emessi dagli impianti termici funzionanti a *combustibili liquidi*, misurata allo sbocco o alla base dei camini, il valore compreso tra il 10% ed il 13% in volume, quale indice di una buona combustione.

Si indica, per la concentrazione dell'anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ) contenuta nei fumi emessi dagli impianti termici funzionanti a combustibili solidi, misurata allo sbocco o alla base dei camini, il valore superiore al 10% in volume, quale indice di una buona combustione.

Tutti i limiti ammessi nel presente regolamento per le materie inquinanti presenti nei fumi sono riferiti a volumi unitari secchi di emissione riportati alla temperatura di 15°C ed alla pressione di 760 mm di mercurio.

La percentuale di anidride carbonica nei prodotti della combustione è determinata mediante appositi apparecchi detti analizzatori.

Le norme tecniche, all'art. 11, comma 1, lettera *c*) del D.P.R. n. 1391/1970, prescrivono l'installazione di un apparecchio misuratore della concentrazione volumetrica percentuale dell'anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ) nonché dell'ossido di carbonio e dell'idrogeno ( $\text{CO} + \text{H}_2$ ) contenuti nei fumi, inserito in un punto appropriato del loro percorso. In sostituzione dell'apparecchio misuratore della concentrazione dell'ossido di carbonio e dell'idrogeno può essere adottato un apparecchio misuratore dell'ossigeno in eccesso o anche un indicatore della opacità dei fumi. È richiesta un'apparecchiatura composta dei due dispositivi, come sopra specificato, solamente per ogni focolare di potenzialità superiore a 1.000.000 di kcal/h (1,16 MW); essa deve essere integrata con un dispositivo di allarme acustico riportato in un punto riconosciuto idoneo all'atto del collaudo dell'impianto termico. Le indicazioni di questi apparecchi, nel caso di focolari aventi potenzialità superiore a 2.000.000 di kcal/h (2,32 MW), devono essere registrate in maniera continua.

Le suddette norme tecniche al comma 2, del citato art. 11, prescrivono che I dati forniti dagli apparecchi indicatori a servizio degli impianti termici aventi potenzialità superiore a 5.000.000 di kcal/h (5,8 MW), anche se costituiti da un solo focolare, devono essere riportati su di un quadro raggruppante i ripetitori ed i registratori delle misure, situato in un punto riconosciuto idoneo per una lettura agevole da parte del personale addetto alla conduzione, al collaudo dell'impianto termico.

#### **41.16.3 Temperatura dei fumi**

La temperatura dei fumi emessi dagli impianti termici misurata allo sbocco nell'atmosfera, deve essere in ogni circostanza, esclusi solo i periodi di avviamento, superiore a 90°C. Detta temperatura può anche essere misurata alla base del camino previa determinazione della diminuzione della temperatura dei fumi nel loro percorso dalla base alla bocca del camino.

Al fine di consentire con facilità rilevamenti e prelevamenti di campioni, per gli impianti aventi potenzialità inferiore a 500.000 kcal/h (580 kW), devono essere predisposti alla base del camino due fori allineati sull'asse del camino, uno del diametro di 50 mm ed uno del diametro di 80 mm, con relativa chiusura metallica, e, nel caso di impianti aventi potenzialità superiore a 500.000 kcal/h (580 kW), anche due identici fori alla sommità, distanti dalla bocca non meno di cinque volte il diametro medio della sezione del camino, con un minimo di 1,50 m, in posizione accessibile per le verifiche (art. 6, comma 24, D.P.R. 1391/1970).

I fori da 80 mm devono trovarsi in un tratto rettilineo del camino e a distanza non inferiore a 5 volte la dimensione minima della sezione retta interna da qualunque cambiamento di direzione o di sezione. Qualora esistano impossibilità tecniche di praticare i fori alla base del camino alla distanza stabilita, questi possono essere praticati alla sommità del

camino con distanza minima dalla bocca di 1,5 m in posizione accessibile per le verifiche (art. 6, comma 25, D.P.R. n. 1391/1970).

Le norme tecniche, all'art. 11, comma 1, lettere *a*) e *b*) del D.P.R. n. 1391/1970, prescrivono i seguenti strumenti indicatori:

*a)* un termometro indicatore della temperatura dei fumi deve essere installato stabilmente alla base di ciascun camino. Le indicazioni del termometro, nel caso di focolari, aventi potenzialità superiore ad un 1.000.000 di kcal/h (1,16 MW), devono essere registrate con apparecchio a funzionamento continuo.

*b)* due apparecchi misuratori delle pressioni relative (riferite a quella atmosferica) che regnano rispettivamente nella camera di combustione ed alla base del camino, per ciascun focolare di potenzialità superiore ad un 1.000.000 di kcal/h (1,16 MW).

#### 41.16.4 Rendimento della combustione

La direzione dei lavori con la messa in esercizio dell'impianto dovrà verificare il rendimento del generatore di calore e la valutazione della perdita del calore sensibile per kg di combustibile.

#### 41.17 Requisiti della prestazione energetica degli edifici

**1) Fabbisogno di energia primaria:** è la quantità di energia primaria globalmente richiesta, nel corso di un anno, per mantenere negli ambienti riscaldati la temperatura di progetto, in regime di attivazione continuo.

**Tabella 76.4. - Valori limite per il fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale per metro quadrato di superficie utile dell'edificio espresso in kWh/m<sup>2</sup> anno**

Rapporto forma dell'edificio S/V	Zona climatica						F
	A	B	C	D	E	F	
fini a 600 GG	a 601 GG	a 900 GG	a 901 GG	a 1400 GG	a 1401 GG	a 2100 GG	a 3000 GG oltre 3000 GG
≥0,2	10	10	15	15	25	25	40
≥0,9	45	45	60	60	85	85	110
							110
							145
							145

I valori limite riportati in tabella 1 sono espressi in funzione della zona climatica, così come individuata all'articolo 2 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, e del rapporto di forma dell'edificio S/V, dove:

- a)* S, espressa in metri quadrati, è la superficie che delimita verso l'esterno (ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento) il volume riscaldato V;
- b)* V è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano. Per valori di S/V compresi nell'intervallo 0,2 - 0,9 e, analogamente, per gradi giorno (GG) intermedi ai limiti delle zone climatiche riportati in tabella si procede mediante interpolazione lineare.

**2) Trasmittanza termica delle strutture verticali opache:** flusso di calore che passa attraverso una parete per m<sup>2</sup> di superficie della parete e per grado K di differenza tra la temperatura interna ad un locale e la temperatura esterna o del locale contiguo

**Tabella 76.5. - Valori limite della trasmittanza termica U delle strutture verticali opache espressa in W/m<sup>2</sup> K**

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2009 U (W/m <sup>2</sup> K)
A	0,85	0,72
B	0,64	0,54
C	0,57	0,46
D	0,50	0,40
E	0,46	0,37
F	0,44	0,35

**3) Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache :** flusso di calore che passa attraverso una parete per m<sup>2</sup> di superficie della parete e per grado K di differenza tra la temperatura interna ad un locale e la temperatura esterna o del locale contiguo

**Tabella 76.6. - Valori limite della trasmittanza termica U delle strutture orizzontali opache espressa in W/m<sup>2</sup>K**

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2009 U (W/m <sup>2</sup> K)
A	0,80	0,68
B	0,60	0,51
C	0,55	0,44
D	0,46	0,37
E	0,43	0,34
F	0,41	0,33

**4) Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti:** flusso di calore che passa attraverso una parete per m<sup>2</sup> di superficie della parete e per grado K di differenza tra la temperatura interna ad un locale e la temperatura esterna o del locale contiguo

**Tabella 76.7. - Valori limite della trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi espressa in W/m<sup>2</sup>K**

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2009 U (W/m <sup>2</sup> K)
A	5,5	5,0
B	4,0	3,6
C	3,3	3,0
D	3,1	2,8
E	2,8	2,5
F	2,4	2,2

**Tabella 76.8. - Valori limite della trasmittanza centrale termica U dei vetri espressa in W/m<sup>2</sup> K**

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2009 U (W/m <sup>2</sup> K)
A	5,0	5,0
B	4,0	3,0
C	3,0	2,3
D	2,6	2,1
E	2,4	1,9
F	2,3	1,6

#### **41.18 Certificazione energetica dell'edificio**

L'appaltatore nei casi previsti dall'art. 6 del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 dovrà rilasciare l'attestato di certificazione energetica, redatto secondo i criteri e le metodologie previste dall'art. 4, comma 1, e in particolare dell'allegato B dello stesso decreto, di seguito riportato:

- a) clima esterno e interno;
- b) caratteristiche termiche dell'edificio;
- c) impianto di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria;
- d) impianto di condizionamento dell'aria e di ventilazione;
- e) impianto di illuminazione;
- f) posizione ed orientamento degli edifici;
- g) sistemi solari passivi e protezione solare;
- h) ventilazione naturale;
- i) utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, di sistemi di cogenerazione e di riscaldamento e condizionamento a distanza.

### **Art. 42. Impianti elettrici**

#### **42.1 Qualità dei materiali**

I materiali e gli apparecchi relativi agli impianti elettrici devono essere rispondenti alle prescrizioni progettuali; devono avere le caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio

Dovranno essere rispondenti alle norme CEI, UNI e alle tabelle di unificazione UNEL vigenti in materia ove queste, per detti materiali e apparecchi risultassero pubblicate e corrispondere alle specifiche prescrizioni progettuali.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi dovrà essere attestata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o di contrassegno equipollente (ENEC-03).

#### **42.1.1 Norme di riferimento**

I materiali elettrici devono essere conformi alle leggi e regolamenti vigenti, in particolare:

- **D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547** - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- **Legge 1° marzo 1968, n. 186** - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- **Legge 18 ottobre 1977, n. 791** - Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n. 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- **D.M. 10 aprile 1984** - Disposizioni per la prevenzione e l'eliminazione dei radiodisturbi provocati dagli apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti muniti di starter;
- **Legge 9 gennaio 1989, n. 13** - Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle Barriere Architettoniche negli edifici privati;

- **Legge 17 aprile 1989, n. 150** - Attuazione della direttiva 82/130/CEE e norme transitorie concernenti la costruzione e la vendita di materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera esplosiva;
- **D.M. 14 giugno 1989, n. 236** - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;
- **Legge 5 marzo 1990, n. 46** - Norme per la sicurezza degli impianti;
- **D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447** - Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti;
- **D.M. 22 febbraio 1992** - Modello di dichiarazione di conformità;
- **D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246** - Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione;
- **D.Lgs. 25 novembre 1996, n. 626** - Attuazione della direttiva 93/68/CEE, in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione;
- **D.P.R. 30 aprile 1999, n. 162** - Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio;
- **D.M. 10 marzo 2005** - Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio;
- **D.M. 15 marzo 2005** - Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo;
- **D.M. 28 aprile 2005** - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi.

#### **42.2 Oneri specifici per l'appaltatore**

L'appaltatore ha l'obbligo di fornire depliant e ove possibile campioni di almeno tre marche di ogni componente dell'impianto per consentire la scelta al direttore dei lavori.

Per i corpi illuminanti l'appaltatore dovrà fornire appositi campioni, da conservare in appositi locali. I materiali non accettati dovranno essere sostituiti ed allontanati dal cantiere.

L'appaltatore dovrà curare gli impianti elettrici fino alla conclusione del collaudo tecnico-amministrativo, prevenendo eventuali danneggiamenti durante l'esecuzione dei lavori.

Le eventuali difformità degli impianti rispetto alle prescrizioni progettuali esecutive dovranno essere segnalate tempestivamente al direttore dei lavori.

L'appaltatore dovrà fornire al direttore dei lavori tutta la documentazione integrativa per l'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

#### **42.3 Modalità di esecuzione degli impianti**

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni contrattuali e la corretta tecnica da personale adeguato alla tipologia degli impianti, addestrato e dotato delle necessarie attrezature.

In generale l'appaltatore dovrà seguire le indicazioni scritte del direttore dei lavori in caso di problemi di interpretazione degli elaborati progettuali esecutivi.

Gli impianti elettrici devono essere realizzati in conformità alla legge n. 186 del 1° marzo 1968.

In particolare, ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:

- non devono costituire causa primaria di incendio o di esplosione;
- non devono fornire alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi. Il comportamento al fuoco della membratura deve essere compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;
- devono essere suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza);
- devono disporre di apparecchi di manovra ubicati in posizioni "protette" e devono riportare chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

La rispondenza alle vigenti norme di sicurezza deve essere attestata con la procedura di cui alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 e successivi regolamenti di applicazione.

Al termine dell'esecuzione degli impianti l'appaltatore dovrà rilasciare l'apposito certificato di conformità dell'impianto come previsto dalla legge n. 46/1990.

#### **42.4 Cavi e conduttori**

##### **42.4.1 Definizioni**

Si premettono le seguenti definizioni:

- cavo: si indicano tutti i tipi di cavo con o senza rivestimento protettivo;
- condutture: si indicano i prodotti costituiti da uno o più cavi e dagli elementi che ne assicurano il contenimento, il sostegno, il fissaggio e la protezione meccanica.

In relazione al tipo di funzione nella rete di alimentazione, le condutture in partenza dal quadro generale B.T. nella rete di distribuzione, si possono suddividere nelle seguenti categorie:

- di distribuzione attraverso montante: a sviluppo prevalentemente verticale;
- di distribuzione attraverso dorsali: a sviluppo prevalentemente orizzontale;
- di distribuzione diretta agli utilizzatori.

#### **42.4.2 Posa in opera delle condutture**

La posa in opera della condutture può essere in:

- tubo: costituita da cavi contenuti in un tubo protettivo il quale può essere incassato, o in vista o interrato;
- canale costituita da cavi contenuti entro un contenitore prefabbricato con coperchio;
- vista: nella quale i cavi sono fissati a parete o soffitto per mezzo di opportuni elementi (es.: graffette o collari);
- condotto: costituita da cavi contenuti entro cavità lisce o continue ottenute costruzione delle strutture murarie o entro manufatti di tipo edile prefabbricati o gettati in opera;
- cunicolo: costituita da cavi contenuti entro cavità o altro passaggio non praticabile con chiusura mobile;
- su passerelle: costituita da cavi contenuti entro un sistema continuo di elementi di sostegno senza coperchio;
- galleria: costituita da cavi contenuti entro cavità o altro passaggio praticabile.

#### **42.4.3 Prescrizioni relative alle condutture**

- la distribuzione deve essere eseguita con i tipi di cavi indicati nei disegni progettuali;
- la posa di cavi direttamente sotto intonaco non è ammessa;
- i cavi installati entro tubi devono poter essere generalmente sfilati e re-infilati;
- i cavi installati dentro canali, condotti, cunicoli, passerelle, gallerie devono poter essere facilmente posati e rimossi;
- i cavi posati in vista devono essere, ove necessario e nel rispetto delle norme, protetti da danneggiamenti meccanici;
- per tutti i tipi di condutture devono essere osservate le seguenti prescrizioni:
  - il percorso deve essere ispezionabile (nel caso di montanti ciò deve essere possibile almeno ad ogni piano);
  - le condutture relative ai circuiti di energia e dei circuiti ausiliari devono essere separate da quelli dei circuiti telefonici;
  - negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi utilizzati per la posa dei conduttori, deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 10 mm;
  - negli ambienti speciali tale diametro interno deve essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm;
  - il coefficiente di riempimento deve essere pari al massimo a 0,5 per gli scomparti destinati ai cavi per energia;
  - i coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8 );
  - il conduttore di neutro non deve essere comune a più circuiti;
  - il conduttore che svolge la doppia funzione di protezione e neutro (PEN) deve avere la colorazione giallo-verde e fascette terminali blu chiaro, oppure colorazione blu chiaro e fascette terminali giallo-verde;
  - le masse dei componenti del sistema devono potersi collegare affidabilmente al conduttore di protezione e deve poter essere garantita la continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema;
  - i colori distintivi dei conduttori o dei cavi unipolari e multipolari sono prescritti dalla tabella **CEI-UNEL 00722**;
  - per l'individuazione dei cavi unipolari sotto guaina mediante simboli si applicano, ove necessario, le Norme **CEI 16-1**;
  - i colori distintivi dei conduttori di fase, se possibile, devono essere:
    - per i circuiti a corrente alternata nero, marrone, grigio;
    - per i circuiti a corrente continua rosso (polo positivo), bianco (polo negativo);
  - i cavi di tipo A "Cavi con guaina per tensioni nominali uguali o superiori a Uo/U 0,6/1 KV" sono adatti per tutti i tipi di condutture precedentemente indicate;
  - i cavi di tipo B "Cavi senza guaina per tensione nominale Uo/U 450/750V" sono adatti solo per condutture in tubo, in canaletta, canale o condotto non interrato;
  - nel caso di condutture interrate, i cavi devono essere adatti a detto tipo di impiego;
  - per circuito di segnalamento e comando, si possono usare cavi con tensione nominale  $\leq 300/500V$ ;
  - nel dimensionamento dei cavi dei montanti e sulle dorsali, è opportuno tenere conto di maggiorazioni conseguenti ad utilizzi futuri;

I cavi di alimentazione delle utenze in ambienti speciali (per esempio: centrale di riscaldamento, illuminazione esterna, elevatori, cucine, ecc.) devono essere del tipo con guaina;

È consigliabile l'uso dei cavi di tipo non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi anche nelle situazioni installative nelle quali le relative norme impianti non li prevedono come obbligatori. (tipo LSOK).

In funzione dei diversi riferimenti alla norma **CEI 20-22** occorre verificare la quantità di cavi raggruppabili in fasci.

#### **42.4.4 Prescrizioni relative a condutture di impianti particolari**

I cavi di alimentazione dei circuiti di sicurezza devono essere indipendenti da altri circuiti.

I cavi dei circuiti a SELV devono essere installati conformemente a quanto indicato negli art. 411.1.3.2 e 528.1.1 della **CEI 64-8**.

I cavi dei circuiti FELV possono essere installati unitamente ai cavi di energia.

I cavi di circuiti separati derivati o meno dal trasformatore di isolamento devono essere indipendenti da altri circuiti.

#### 42.4.5 Norme di riferimento

I cavi e le condutture per la realizzazione delle reti di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori devono essere conformi alle seguenti norme:

- **CEI 11-17** - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- **CEI 20-40** - Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
- **CEI 64-8** - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- **CEI 16-1** - Individuazione dei conduttori isolati;
- **CEI 20-22/2** - Prove d'incendio su cavi elettrici;
- **CEI 20-22/3** - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio;

– **CEI-UNEL 00722** - Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV;

- **CEI-UNEL 35024/1** - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- **CEI-UNEL 35024/1 Ec** - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- **CEI-UNEL 35024/2** - Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- **CEI-UNEL 35026** - Cavi di energia per tensione nominale U sino ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico. Portate di corrente in regime permanente. Posa in aria ed interrata.

#### 42.4.6 Sezioni minime dei conduttori

Il dimensionamento dei conduttori attivi (fase e neutro) deve essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti e i limiti ammessi per caduta di tensione; in ogni caso, le sezioni minime non devono essere inferiori a quelle di seguito specificate:

a) conduttori di fase:

- 1,5 mm<sup>2</sup> (rame) per impianti di energia;

b) conduttori per impianti di segnalazione:

- 0,5 mm<sup>2</sup> (rame);

c) conduttore di neutro:

Il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti trifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm<sup>2</sup>

Il conduttore di neutro, nei circuiti trifase con conduttori di sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro.
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm<sup>2</sup>.

d) conduttori di protezione:

Le sezioni del conduttore di protezione devono essere di:

.....

.....

Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttrice dei conduttori attivi, la sezione minima deve essere:

- 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) se protetto meccanicamente;
- 4,0 mm<sup>2</sup> (rame) se non protetto meccanicamente.

Per il conduttore di protezione di montanti o dorsali (principali): la sezione non deve essere inferiore a 6 mm<sup>2</sup>.

e) conduttore di terra:

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente, non inferiore a 16 mm<sup>2</sup> in rame o ferro zincato;
- non protetto contro la corrosione, non inferiore a 25 mm<sup>2</sup> (rame) oppure 50 mm<sup>2</sup> (ferro);
- protetto contro la corrosione e meccanicamente: in questo caso le sezioni dei conduttori di terra non devono essere inferiori ai valori della tabella **CEI-UNEL 3502**. Se dall'applicazione di questa tabella risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

f) conduttore PEN (solo nel sistema TN):

- non inferiore a 10 mm<sup>2</sup> (rame);

g) conduttori equipotenziali principali:

- non inferiore a metà della sezione del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup> (rame);

- non è richiesto che la sezione sia superiore a 25 mm<sup>2</sup> (rame).

h) conduttori equipotenziali supplementari:

- fra massa e massa, non inferiore alla sezione del conduttore di protezione minore; fra massa e massa estranea sezione non inferiore alla metà dei conduttori di protezione;
- fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra non inferiore a:
  - 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) se protetto meccanicamente;
  - 4 mm<sup>2</sup> (rame) se non protetto meccanicamente.

Questi valori minimi si applicano anche al collegamento fra massa e massa e fra massa e massa estranea.

## 42.5 Tubazioni di protezione dei cavi

Tutte le tubazioni di protezione dei cavi dovranno essere di tipo flessibile in PVC nella serie pesante antischiacciamento, di tipo e caratteristiche contemplate nelle vigenti norme UNEL e CEI.

L'installazione o posa in opera delle tubazioni di protezione potrà essere del tipo:

- a vista;
- incassati nelle muratura o nel massetto;
- annegati nelle strutture in calcestruzzo per le costruzioni prefabbricate;
- interrati (**CEI EN 50086-2-4**).

I tubi di protezione da collocare nelle pareti sotto intonaco potranno essere in PVC flessibile leggero (**CEI 23-14**) o flessibile pesante (**CEI 23-14**). Le tubazioni sottotraccia dovranno essere collocate in maniera tale che il tubo venga a trovarsi totalmente incassato ad almeno 2 cm dalla parete finita. I tubi prima della ricopertura con malta cementizia dovranno essere saldamente fissati sul fondo della scanalatura e collocati in maniera che non siano totalmente accostati in modo da realizzare un interstizio da riempire con la malta cementizia.

I tubi di protezione annegare nel massetto delle pavimentazioni potranno essere in PVC flessibile pesante (**CEI 23-14**) o in PVC rigido pesante (**CEI 23-8**).

I tubi di protezione da collocare in vista potranno essere in: PVC rigido pesante (**CEI 23-8**), PVC rigido flettato (**CEI 23-25** e **CEI 23-26**), guaine (**CEI 23-25**).

I tubi di protezione interrati potranno essere in PVC rigido pesante, PVC flessibile pesante, cavidotti e guaine.

Negli ambienti speciali i tubi di protezione potranno essere in acciaio (**CEI 23-28**) e in acciaio zincato (**UNI 3824-74**).

**Le tubazioni di protezione secondo le caratteristiche alla piegatura potranno essere:**

- rigidi (**CEI EN 50086-2-1**);
- pieghevoli (**CEI EN 50086-2-2**);
- pieghevoli/autorinvenenti (**CEI EN 50086-2-2**);
- flessibili (**CEI EN 50086-2-3**).

Il grado di protezione dovrà essere di IP XX (con un minimo IP3X).

### 42.5.1 Norme di riferimento

Le tubazioni di protezione dovranno rispettare le seguenti norme:

- **CEI EN 50086-1** - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Prescrizioni generali;
- **CEI EN 50086-2-1** - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
- **CEI EN 50086-2-2** - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori;
- **CEI EN 50086-2-3** - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori;
- **CEI EN 50086-2-4** - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
- **CEI EN 60529** - Gradi di protezione degli involucri.

## 42.6 Quadri elettrici

### 42.6.1 Generalità

I quadri elettrici sono componenti dell'impianto elettrico che costituiscono i nodi della distribuzione elettrica, principale e secondaria, per garantire in sicurezza la gestione dell'impianto stesso, sia durante l'esercizio ordinario, sia nella manutenzione delle sue singole parti.

Nei quadri elettrici sono contenute e concentrate le apparecchiature elettriche di sezionamento, comando, protezione e controllo dei circuiti di un determinato locale, zona, reparto, piano, ecc.

In generale i quadri elettrici vengono realizzati sulla base di uno schema o elenco delle apparecchiature con indicate le caratteristiche elettriche dei singoli componenti con particolare riferimento alle caratteristiche nominali, alle sezioni delle linee di partenza e alla loro identificazione sui morsetti della morsettiera principale.

La costruzione di un quadro elettrico consiste nell'assemblaggio delle strutture e nel montaggio e cablaggio delle apparecchiature elettriche all'interno di involucri o contenitori di protezione e deve essere sempre fatta seguendo le prescrizioni delle normative specifiche.

Si raccomanda, per quanto è possibile, che i portelli dei quadri elettrici di piano o zona di uno stesso edificio siano apribili con unica chiave.

Riferimenti normativi:

- **CEI EN 60439-1;**
- **CEI EN 60439-3;**
- **CE EN 60529;**
- **CEI 23-49;**
- **CEI 23-51;**
- **CEI 64-8.**

## 42.6.2 **Tipologie di quadri elettrici**

In generale i quadri elettrici sono identificati per tipologia di utilizzo e in funzione di questo possono avere caratteristiche diverse che interessano la forma, le dimensioni, il materiale utilizzato per le strutture e gli involucri e i sistemi di accesso alle parti attive e agli organi di comando delle apparecchiature installate.

### 42.6.2.1 **Quadro generale**

Il quadro generale è il quadro che deve essere collocato all'inizio dell'impianto elettrico e precisamente a valle del punto di consegna dell'energia.

I quadri generali, in particolare quelli con potenze rilevanti, devono essere installati in locali dedicati accessibili solo al personale autorizzato. Per quelli che gestiscono piccole potenze e per i quali si utilizzano gli involucri (isolante, metallico o composto), è sufficiente assicurarsi che l'accesso alle singole parti attive interne sia adeguatamente protetto contro i contatti diretti e indiretti e gli organi di sezionamento, comando, regolazione ecc. siano accessibili solo con l'apertura di portelli provvisti di chiave o attrezzo equivalente.

Nel caso in cui sia necessario proteggere una conduttrice dal punto di consegna dell'ente distributore al quadro generale si dovrà prevedere l'installazione a monte di un quadro realizzato in materiale isolante provvisto di un dispositivo di protezione.

### 42.6.2.2 **Quadri secondari di distribuzione**

I quadri secondari di distribuzione sono i quadri installati a valle del quadro generale, quando l'area del complesso in cui si sviluppa l'impianto elettrico è molto vasta, e provvedono ad alimentare i quadri di zona, piano, reparto, centrali tecnologiche ecc.

Le caratteristiche delle strutture degli involucri di questi quadri sono generalmente simili a quelle descritte per il quadro generale.

### 42.6.2.3 **Quadri di reparto, di zona o di piano**

Installati a valle del quadro generale o dei quadri secondari di distribuzione, provvedono alla protezione, sezionamento, controllo dei circuiti utilizzatori previsti nei vari reparti, zone, ecc., compresi i quadri speciali di comando, regolazione e controllo di apparecchiature particolari installate negli ambienti.

Per la realizzazione di questi quadri devono essere utilizzati gli involucri: isolante, metallico o composto. L'accesso alle singole parti attive interne deve essere protetto contro i contatti diretti e indiretti, e l'accesso gli organi di sezionamento, comando, regolazione ecc., mediante portelli provvisti di chiave o attrezzo equivalente, deve essere valutato in funzione delle specifiche esigenze.

### 42.6.2.4 **Quadri locali tecnologici**

I quadri locali tecnologici devono essere installati a valle del quadro generale o dei quadri secondari di distribuzione, provvedono alla protezione, sezionamento, comando e controllo dei circuiti utilizzatori previsti all'interno delle centrali tecnologiche, compresi eventuali quadri speciali di comando, controllo e regolazione dei macchinari installati al loro interno.

Gli involucri e i gradi di protezione (IP 40, IP 44, IP 55) di questi quadri elettrici devono essere scelti in relazione alle caratteristiche ambientali presenti all'interno delle singole centrali.

Negli ambienti in cui è impedito l'accesso alle persone non autorizzate, non è necessario, anche se consigliabile, disporre di portelli con chiusura a chiave per l'accesso ai comandi.

### 42.6.2.5 **Quadri speciali (es. sale operatorie, centrale di condizionamento, centrale termica ecc.)**

Per quadri speciali si intendono quelli previsti in determinati ambienti, atti a contenere apparecchiature di sezionamento, comando, controllo, segnalazione, regolazione di circuiti finalizzati ad un utilizzo particolare e determinato, come ad esempio per l'alimentazione degli apparecchi elettromedicali di una sala operatoria, o per la gestione di apparecchiature

necessarie alla produzione, distribuzione e controllo della climatizzazione di un complesso edilizio (riscaldamento e condizionamento).

Gli involucri e i gradi di protezione (IP 40, IP 44, IP 55) di questi quadri elettrici devono essere scelti in relazione alle caratteristiche ambientali previste nei singoli ambienti di installazione ed essere provvisti di portelli con chiusura a chiave se non installati in ambienti accessibili solo a personale addestrato.

#### **42.6.3 Grado di protezione degli involucri**

Il grado di protezione (IP 20, IP 40, IP 44, IP 55) degli involucri dei quadri elettrici è da scegliersi in funzione delle condizioni ambientali alle quali il quadro deve essere sottoposto. Detta classificazione è regolata dalla norma **CEI EN 60529 (CEI 70-1)** che identifica nella prima cifra la protezione contro l'ingresso di corpi solidi estranei e nella seconda la protezione contro l'ingresso di liquidi.

Il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

#### **42.6.4 Allacciamento delle linee e dei circuiti di alimentazione**

I cavi e le sbarre in entrata e uscita dal quadro possono attestarsi direttamente sui morsetti degli interruttori. E' comunque preferibile nei quadri elettrici con notevole sviluppo di circuiti, disporre all'interno del quadro stesso di apposite morsettiera per facilitarne l'allacciamento e l'individuazione.

Le morsettiera possono essere del tipo a elementi componibili o in struttura in monoblocco.

#### **42.6.5 Caratteristiche degli armadi e dei contenitori per quadri elettrici**

I quadri elettrici di distribuzione debbono essere conformi alla norme: **CEI EN 60439-1, CEI EN 60439-3, CEI 23-51**. Possono essere costituiti da un contenitore in materiale: isolante, metallico o composto.

I quadri debbono rispettare le seguenti dimensioni minime:

a) quadri di distribuzione di piano

dimensioni: larghezza ..... cm; altezza..... cm; profondità .... cm.

b) quadri per ambienti speciali

dimensioni: larghezza ..... cm; altezza..... cm; profondità .... cm.

Il portello deve essere del tipo ..... (non trasparente, trasparente) con apertura ..... ( a mezzo chiave). Le eventuali maniglie dovranno essere in materiale isolante.

Sui pannelli frontali dovranno essere riportate tutte le scritte necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, manovra, segnalazione, ecc.

I contenitori in lamiera di acciaio debbono avere lo spessore non inferiore a 1,2 mm, saldata ed accuratamente verniciata a forno internamente ed esternamente con smalti a base di resine epossidiche, previo trattamento preventivo antiruggine. Per consentire l'ingresso dei cavi, il contenitore sarà dotato, sui lati inferiore e superiore, di aperture chiuse con coperchio fissato con viti, o di fori pretranciati.

Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra. Il collegamento di quelle mobili o asportabili sarà eseguito con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mm<sup>2</sup>, muniti alle estremità di capicorda a compressione di tipo ad occhiello.

Le canalette dovranno essere fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti, o con dado, o rivetti. Non è ammesso l'impiego di canalette autoadesive.

#### **42.6.6 Targhe**

Ogni quadro elettrico deve essere munito di apposita targa nella quale sia riportato almeno il nome o il marchio di fabbrica del costruttore e un identificatore (numero o tipo) che permetta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili.

I quadri elettrici impiegati dall'appaltatore i devono avere la marcatura CE.

#### **42.6.7 Identificazioni**

Ogni quadro elettrico deve essere munito di proprio schema elettrico nel quale sia possibile identificare i singoli circuiti, i dispositivi di protezione e comando, in funzione del tipo di quadro, le caratteristiche previste dalle relative Norme.

Ogni apparecchiatura di sezionamento, comando e protezione dei circuiti deve essere munita di targhetta indicatrice del circuito alimentato con la stessa dicitura di quella riportata sugli schemi elettrici.

#### **42.6.8 Predisposizione per ampliamenti futuri**

Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'installazione di un numero di eventuali apparecchi futuri pari ad almeno il 20% di quelli previsto o installato.

## 42.7 Cassette di derivazione

Le cassette di derivazione devono essere di dimensioni idonee all'impiego, potranno essere in materiale isolante o metallico. La tipologia deve essere idonea ad essere installata a parete o ad incasso (pareti piene o a sandwich o con intercapedine), con caratteristiche che consentano la planarità il parallelismo.

Tutte le cassette di derivazione da parete, dovranno essere in PVC pesante con grado di protezione di almeno IP 40 con nervature e fori pre-tranciati per l'inserzione delle tubazioni, completi di coperchi con idoneo fissaggio ricoprenti abbondantemente il giunto-muratura.

Le dimensioni delle cassette di derivazione da parete sono: larghezza ..... cm; altezza..... cm; profondità .... cm.

Le dimensioni delle cassette di derivazione da incasso sono: larghezza ..... cm; altezza..... cm; profondità .... cm.

Le cassette devono essere in grado di potere contenere i morsetti di giunzione e di derivazione previsti dalle norme vigenti.

Le cassette destinate a contenere circuiti appartenenti a sistemi diversi devono essere dotate di opportuni separatori.

## 42.8 Giunzioni

Le giunzioni e le derivazioni da effettuare esclusivamente all'interno dei quadri elettrici e delle cassette di derivazione, devono rispettare le seguenti norme:

- **CEI EN 60947-7-1;**
- **CEI EN 60998-1;**
- **CEI EN 60998-2-2;**
- **CEI EN 60998-2-3;**
- **CEI EN 60998-2-4.**

I morsetti componibili su guida devono rispettare le norme **EN 50022** e **EN 50035**.

I morsetti di derivazione volanti possono essere: a vite; senza vite; a cappuccio; a perforazione di isolante.

## 42.9 Supporto, frutto e placca

Tutti i supporti portafrutti dovranno essere in resina e dovranno presentare caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale. Dovranno permettere il fissaggio rapido dei frutti senza vite e facile rimozione con attrezzo. Il supporto dovrà permettere il fissaggio delle placche a pressione con o senza viti. Il supporto dovrà consentire eventuali compensazioni con i rivestimenti della parete.

I supporti dovranno prevedere l'alloggiamento da due a più moduli.

I frutti devono avere le seguenti caratteristiche:

- comando: devono disporre di sistemi luminosi o indicazioni fluorescenti per soddisfare le esigenze del **D.P.R. n. 503/1996** e **D.M. n. 236/1989**) e le norme **CEI 23-9**: o **CEI EN 60669-1**;
- interruttori uni e bipolar, deviatori, invertitori, con corrente nominale non inferiori a 10A;
- pulsanti, pulsanti a tirante con correnti nominali non inferiori a 2A (**CEI EN 60669-2-1**) (IR) infrarosso passivo;
- controllo: (**CEI EN 60669-2-1**), regolatori di intensità luminosa;
- prese di corrente: (**CEI 23-16** o **CEI 23-50**): 2P+T, 10A – Tipo P11; 2P+T , 16A – Tipo P17, P17/11, P30;
- protezione contro le sovraccorrenti: (**CEI EN 60898**), interruttori automatici magnetotermici con caratteristica C da 6A, 10A, 16A e potere di interruzione non inferiore a 1500A;
- segnalazioni ottiche e acustiche: spie luminose, suonerie e ronzatori;
- prese di segnale: per trasmissione dati Rj45; TV (**CEI EN 50083-4**) terreste, satellitare; telefoniche (**CEI EN 60603-7**).

Gli apparecchi complementari devono avere le seguenti caratteristiche:

- comando: .....
- prese di corrente: .....
- prese per trasmissione dati: .....
- allarmi: .....
- ricezione: .....
- controllo: .....
- interruttori differenziali: .....

### 42.9.1 Impianto di terra

L'impianto di terra deve essere composto dai seguenti elementi:

- dei dispersori;
- dei conduttori di terra;
- del collettore o nodo principale di terra;
- dei conduttori di protezione;
- dei conduttori equipotenziali.

L'impianto di messa a terra deve essere opportunamente coordinato con dispositivi di protezione (in pratica nel sistema TT sempre con interruttori differenziali) posti a monte dell'impianto elettrico, atti ad interrompere tempestivamente l'alimentazione elettrica del circuito gusato in caso di eccessiva tensione di contatto .

L' impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche e le misure periodiche necessarie a valutarne il grado d'efficienza.

#### **42.9.1.1 Impianti a tensione nominale $\leq 1000$ V c.a.**

L'impianto di messa a terra deve essere realizzato secondo la norma **CEI 64-8**, tenendo conto delle raccomandazioni della "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" (**CEI 64-12**).

In ogni impianto utilizzatore deve essere realizzato un impianto di terra unico.

All' impianto devono essere collegate tutte le masse e le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti: centro stella dei trasformatori, impianto contro i fulmini, ecc.).

L'esecuzione dell'impianto di terra va correttamente programmata nelle varie fasi dei lavori e con le dovute caratteristiche. Infatti, alcune parti dell'impianto di terra, tra cui il dispersore, possono essere installate correttamente solo durante le prime fasi della costruzione, con l'utilizzazione degli elementi di fatto (ferri delle strutture in cemento armato, tubazioni metalliche ecc.).

#### **42.9.1.2 Impianti a tensione nominale $> 1000$ V c.a.**

Per quanto riguarda questi impianti la norma di riferimento è la **CEI 11-1**.

#### **42.9.1.3 Elementi dell'impianto di terra**

##### **42.9.1.3.1 Dispersore**

Il dispersore è il componente dell'impianto che serve per disperdere le correnti verso terra ed è generalmente costituito da elementi metallici quali: tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre aventi dimensioni e caratteristiche in riferimento alla norma **CEI 64-8**.

È economicamente conveniente e tecnicamente consigliato utilizzare come dispersori i ferri delle armature nel calcestruzzo a contatto del terreno.

Nel caso di utilizzo di dispersori intenzionali, affinché il valore della resistenza di terra rimanga costante nel tempo, si deve porre la massima cura all'installazione ed alla profondità del dispersore da installarsi preferibilmente all'esterno del perimetro dell'edificio.

Le giunzioni fra i diversi elementi dei dispersori e fra il dispersore ed il conduttore di terra devono essere effettuate con morsetti a pressione, saldatura alluminotermica, saldatura forte o autogena o con robusti morsetti o manicotti purché assicurino un contatto equivalente.

Le giunzioni devono essere protette contro la corrosione, specialmente in presenza di terreni particolarmente aggressivi.

##### **42.9.1.3.2 Conduttore di terra**

Il conduttore di terra è il conduttore che collega il dispersore al collettore (o nodo) principale di terra, oppure i dispersori tra loro; generalmente è costituito da conduttori di rame (o equivalente) o ferro.

I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati come dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o isolata dal terreno.

Deve essere affidabile nel tempo, resistente e adatto all'impiego.

Possono essere impiegati:

- corde, piattine;
- elementi strutturali metallici inamovibili.

**Le sezioni minime del conduttore di terra sono riassunte nella seguente tabella.**

Caratteristiche di posa del conduttore	Sezione minima (mm <sup>2</sup> )
Protetto contro la corrosione (es. con una guaina) ma non meccanicamente	16 (rame) 16 (ferro zincato)
Non protetto contro la corrosione	25 (rame) 50 (ferro zincato)

##### **42.9.1.3.3 Collettore (o nodo) principale di terra**

In ogni impianto deve essere previsto (solitamente nel locale cabina di trasformazione, locale contatori o nel quadro generale) in posizione accessibile (per effettuare le verifiche e le misure) almeno un collettore (o nodo) principale di terra.

A tale collettore devono essere collegati:

- il conduttore di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- l'eventuale conduttore di messa a terra di un punto del sistema (in genere il neutro);
- le masse dell'impianto MT.

Ogni conduttore deve avere un proprio morsetto opportunamente segnalato e, per consentire l'effettuazione delle verifiche e delle misure, deve essere prevista la possibilità di scollegare, solo mediante attrezzo, i singoli conduttori che confluiscono nel collettore principale di terra.

#### 42.9.1.3.4 *Conduttori di protezione*

Il conduttore di protezione parte del collettore di terra, collega in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione.

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme **CEI 64-8**.

**Tabella 78.1. - Sezione minima del conduttore di protezione (CEI 64-8)**

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm <sup>2</sup>	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm <sup>2</sup>	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm <sup>2</sup>
minore o uguale a 16 uguale a 35	16	16
maggiori di 35	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sez. specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sez. specificata dalle rispettive norme

#### 42.9.1.3.5 *Conduttori di equipotenziale*

Il conduttore equipotenziale ha lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma **CEI 64-8/5**).

L'appaltatore deve curare il coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi d'interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della limitazione delle correnti vaganti, potenziali cause di fenomeni corrosivi. Si raccomanda infine la misurazione della resistività del terreno.

#### 42.9.1.3.6 *Pozzetti*

Tutti i pozzi dovranno essere in PVC muniti di chiusino in PVC pesante nervato.

#### 42.9.1.4 *Prescrizioni particolari per locali da bagno. Divisione in zone e apparecchi ammessi*

Si premette che la norma **CEI 64-8**, alla Parte 7: Ambienti particolari, art. 701 (Locali contenenti bagni e docce), classifica l'ambiente bagno in quattro zone di pericolosità in ordine decrescente:

**Zona 0** - È il volume della vasca o del piatto doccia: Entro tale volume non sono ammessi apparecchi elettrici, come scalda-acqua a immersione, illuminazioni sommerse o simili;

**Zona 1** - È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: In tale volume sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50 V;

**Zona 2** - È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: Sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminati dotati di doppio isolamento (Classe II) ;

**Zona 3** - È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): Sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la

caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IP1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, quando installati verticalmente, oppure IP5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

- bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (BTS). Le parti attive del circuito BTS devono comunque essere protette contro i contatti diretti;
- trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;

- interruttore differenziale a alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP4).

Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati soltanto pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento.

Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (ad esempio, con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante.

Le regole enunciate per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

#### **42.9.1.4.1 Collegamenti equipotenziali nei locali da bagno**

Nelle zone 1-2-3 così come definite al punto precedente, onde evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno, deve mettersi in opera un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee, con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalla norma **CEI 64-8**; in particolare, devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni ed essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) per i collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm<sup>2</sup> (rame) per i collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

Il collegamento equipotenziale non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in grès.

#### **42.9.1.4.2 Altre prescrizioni per i locali da bagno**

Per i locali da bagno devono tenersi distinti i due circuiti di illuminazione e prese.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale, purché questo sia del tipo ad alta sensibilità, o a un interruttore differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

Per le condutture elettriche possono essere usati cavi isolati in PVC tipo H07V (ex UR/3) in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase + neutro + conduttore di protezione) per tutto il tratto che va dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa-cordone.

#### **42.9.1.4.3 Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi**

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) cantine, garage, portici, giardini, ecc. o per particolari utilizzatori elettrici usati, le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la Zona 3 dei bagni così come definita al punto 78.2.3.4.

#### **42.9.1.5 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione**

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- 1) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Se

l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

2) coordinamento di impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

## 42.10 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

### 42.10.1 Generalità

Le misure di protezione contro le scariche atmosferiche più idonee devono essere conformi alle prescrizioni della Norma **CEI 81-1**. Le norme **CEI 81-1** prevedono quattro livelli di protezione:

Livello di protezione	Efficienza
I	0.98
II	0.95
III	0.90
IV	0.80

### 42.10.2 Composizione dell'impianto

In generale l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche si compone dei seguenti elementi:

- impianto di protezione contro le fulminazioni dirette (impianto base) costituito dagli elementi normali e naturali atti alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine (organo di captazione, calate, dispersore);

- impianto di protezione contro le fulminazioni indirette (impianto integrativo) costituito da tutti i dispositivi (quali connessioni metalliche, limitatori di tensione) atti a contrastare gli effetti (per esempio: tensione totale di terra, tensione di passo, tensione di contatto, tensione indotta, sovrattensione sulle linee) associati al passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione o nelle strutture e masse estranee ad esso adiacenti.

### 42.10.3 Captatori

Il captatore può essere composto dalla combinazione dei seguenti elementi: aste, funi e maglie. Il posizionamento dei captatori secondo il metodo dell'angolo di protezione (indicato per gli edifici di forma regolare) o il metodo della sfera rotolante (indicato per gli edifici di forma complessa), deve essere conforme al punto 2.2.2. della norma **CEI 81-1** e in particolare dell'appendice B. La protezione delle superfici piane dovrà essere attuata con il metodo della maglia.

Il punto 2.2.3 della norma stabilisce che ai fini della protezione, possono essere utilizzati come captatori naturali le seguenti parti della struttura, secondo le prescrizioni dell'art. 2.1.3 della citata norma **CEI 81-1**:

- coperture metalliche dei tetti;

- componenti metallici costruttivi di tetti (capriate metalliche, ferri di armatura elettricamente continui, ecc.), al di sotto di una copertura non metallica, purché quest'ultima parte possa essere esclusa dalla struttura da proteggere;

- parti metalliche come gronde, ornamenti, ringhiere, ecc., la cui sezione trasversale non sia inferiore a quella specificata per i captatori normali;

- tubazioni e serbatoi metallici, costruiti in materiale di non meno di 2,5 mm di spessore, purché non si crei una situazione pericolosa o altrimenti inaccettabile qualora essi vengano perforati;

- tubazioni e serbatoi metallici.

Le lastre e le tubazioni metalliche devono possedere lo spessore minimo in funzione del materiale (Fe, Cu, Al) indicato nella tabella 4 della norma CEI 81-1.

### 42.10.4 Sistemi di protezione LPS

I sistemi di protezione contro i fulmini vengono definiti LPS (Lightning Protection of Structures) e si dividono in:

LPS esterno;

LPS interno.

a) LPS esterno

• l'impianto interno deve essenzialmente essere costituito da:

– collegamenti equipotenziali di tutti i corpi metallici esterni ed interni;

– collegamenti equipotenziali, tramite limitatori di tensione, di tutti gli impianti esterni ed interni;

– isolamenti o distanziamenti.

L'impianto esterno è principalmente costituito da captatori del tipo ad asta o a maglia. La loro funzione è quella di creare un volume protetto ovvero una zona che non può essere colpita da fulmini.

I captatori ad asta consistono nel posizionare una o più aste metalliche in uno o più punti, sulla sommità dell'edificio con ridotto sviluppo orizzontale.

I captatore a maglia consistono nel creare una gabbia metallica intorno all'edificio, tramite piattine o tondi in ferro o rame, per proteggerlo completamente. I percorsi devono essere preferibilmente rettilinei e i cambi di direzione devono avvenire senza spigoli o curve a piccolo raggio.

#### b) LPS interno

- l'impianto esterno deve essenzialmente essere costituito da:

- organi di captazione (normali o naturali);
- organi di discesa (calate) (normali o naturali);
- dispersore di tipo A o B (normali o naturali);
- collegamenti diretti o tramite SPD agli impianti esterni ed interni, ed ai corpi metallici esterni ed interni.

#### 42.10.5 Verifiche

Dopo l'ultimazione, l'impianto di protezione contro i fulmini deve essere verificato per accertarne che:

- l'LPS sia conforme al progetto;
- tutti i componenti dell'LPS siano in buone condizioni;
- tutte le strutture aggiunte dopo siano comprese nella struttura protetta con ampliamenti dell'LPS.

L'impianto deve essere soggetto a manutenzione periodica come disposto dalla norma **CEI 81-1**.

L'appaltatore, al termine dei lavori, dovrà rilasciare la prescritta dichiarazione di conformità dell'impianto.

#### 42.10.6 Norme di riferimento

La protezione contro le scariche atmosferiche è disciplinata dalle seguenti norme:

**CEI 81-1** - Protezione di strutture contro i fulmini;

**CEI 81-3** - Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico;

**CEI 81-4** - Protezione delle strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine;

**CEI 81-5** - Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC);

**CEI 81-6** - Protezione delle strutture contro i fulmini - Linee di telecomunicazione;

**CEI 81-7** - Prescrizioni relative alla resistibilità per le apparecchiature che hanno un terminale per telecomunicazioni;

**CEI 81-8** - Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione.

#### 42.11 Protezione contro i contatti diretti e indiretti

Le misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti devono rispettare la Norma **CEI 64-8**.

La protezione può essere attuata con i seguenti accorgimenti:

- 1) protezione mediante bassissima tensione di sicurezza e di protezione (sistemi Selv e Pelv);
- 2) protezione mediante bassissima tensione di protezione funzionale (sistemi Felv);
- 3) protezione totale
- 4) protezione parziale
- 5) protezione addizionale
- 6) protezione con impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente
- 7) protezione per separazione elettrica
- 8) protezione per mezzo di locali isolanti;
- 9) protezione per mezzo di locali resi equipotenziali non connessi a terra;
- 10) protezione contro i contatti indiretti nei sistemi di I categoria senza propria cabina di trasformazione "Sistema TT";
- 11) protezione con interruzione automatica del circuito;
- 12) protezione contro i contatti indiretti nei sistemi di I categoria con propria cabina di trasformazione "Sistema TN".

#### 42.12 Protezione delle condutture elettriche contro le sovraccorrenti e i corto circuiti

La protezione delle condutture elettriche contro le sovraccorrenti deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni della norma **CEI 64-8**.

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovraccorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi può essere prevista:

- all'inizio della conduttura;
- alla fine della conduttura;
- in un punto qualsiasi della conduttura.

Nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio e nei luoghi con pericolo d'esplosione, le protezioni contro i sovraccarichi debbono essere installate all'inizio della conduttura.

La protezione contro i corto circuiti deve essere sempre prevista all'inizio della conduttura.

Sono ammessi 3,00 m di distanza dall'origine della condutture purché il tratto non protetto soddisfi contemporaneamente alle due condizioni seguenti (con esclusione degli impianti nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, o con pericolo di esplosione):

- venga realizzato in modo da ridurre al minimo il pericolo di corto circuito;
- venga realizzato in modo che anche in caso di corto circuito sia ridotto al minimo il pericolo di incendio o di danno per le persone.

E' possibile non prevedere la protezione contro i corto circuiti per i circuiti la cui interruzione improvvisa può dar luogo a pericoli, per esempio per taluni circuiti di misura e per le condutture che collegano batterie di accumulatori, generatori, trasformatori e raddrizzatori con i rispettivi quadri, quando i dispositivi di protezione sono posti su questi quadri.

In tali casi bisogna verificare che sia minimo il pericolo di corto circuito e che le condutture non siano in vicinanza di materiali combustibili.

## Art. 43. Verifiche dell'impianto elettrico

### 43.1 Generalità

Le verifiche dell'impianto elettrico devono essere eseguite dal direttore dei lavori secondo le indicazioni del capitolo 61 della norma **CEI 64-8**:

- art. 611. Esame a vista;
- art. 612. Prove.

In linea generale le operazioni di verifica di un impianto elettrico possono così articolarsi:

- 1) esame a vista
- 3) rilievi strumentali;
- 4) calcoli di controllo.

Le verifiche debbono essere eseguite anche nei casi di trasformazioni, ampliamenti e/o interventi che hanno alterato le caratteristiche originarie dell'impianto elettrico.

### 43.2 Esame a vista

L'esame a vista (norma **CEI 64-8**), eseguito con l'impianto fuori tensione, ha lo scopo di accertare la corretta esecuzione dell'impianto prima della prova. L'esame a vista dell'impianto elettrico è condotto sulla base del progetto ed ha lo scopo di verificare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme vigenti; l'esame può essere eseguito sia durante la realizzazione dell'impianto o alle fine dei lavori.

L'esame vista dell'impianto elettrico comprende i seguenti controlli relativi a:

- analisi del progetto;
- verifica qualitativa dei componenti dell'impianto;
- verifica quantitativa dei componenti dell'impianto;
- controllo della sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei condotti;
- verifica dell'idoneità delle connessioni dei conduttori;
- verifica dei tracciati per le condutture incassate;
- verifica dei gradi di protezione degli involucri;
- controllo preliminare dei collegamenti a terra;
- controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici;
- controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri elettrici;
- controllo dell'idoneità, funzionalità e sicurezza degli impianti ausiliari;
- controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi;
- verifica per gli apparecchi per il comando e l'arresto di emergenza;
- presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando.

#### 43.2.1 Verifica qualitativa e quantitativa

La verifica qualitativa e quantitativa dei componenti dell'impianto elettrico ha lo scopo di verificare :

- la rispondenza qualitativa dei materiali ed apparecchiature impiegate siano rispondenti alle prescrizioni del capitolo speciale d'appalto ed ai dati di progetto, accertando la consistenza quantitativa e il funzionamento;
- la conformità delle indicazioni riportate negli schemi e nei piani d'installazione: individuando l'ubicazione dei principali componenti, la conformità delle linee di distribuzione agli schemi, la conformità dei punti di utilizzazione ai piani d'installazione, l'univocità d'indicazione tra schemi e segnaletica applicata in loco;
- la compatibilità con l'ambiente: accertando che tutti i componenti elettrici siano stati scelti e collocati tenendo conto delle specifiche caratteristiche dell'ambiente e siano tali da non provocare effetti nocivi sugli altri elementi esistenti nell'ambiente;
- accessibilità che deve essere: agevole per tutti i componenti con pannelli di comando, misura, segnalazione manovra; possibile, eventualmente con facili operazioni di rimozione di ostacoli, per i componenti suscettibili di controlli periodici o di interventi manutentivi (scatole, cassette, pozzetti di giunzione o connessione, ecc.).

L'accertamento della garanzia di conformità è data dal marchio IMQ (Marchio Italiano di Qualità) o altri marchi equivalenti, in caso contrario l'impresa deve fornire apposita certificazione.

#### 43.2.2 Verifica della sfilabilità dei cavi e controllo delle dimensioni dei tubi e dei condotti

La verifica della sfilabilità dei cavi consiste nell'estrare un cavo dal tratto di tubo protettivo, incassato o a vista, compreso tra due cassette o scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso.

L'analisi in sintesi deve riguardare:

Oggetto	Accertamenti
a) sfilabilità	- estrazione di uno o più cavi dai condotti - mantenimento della calibratura interna
b) dimensione dei tubi	- diametro interno maggiore o uguale a 10 mm
c) rispondenza normativa dei tubi	- verifica della rispondenza alle prescrizioni di progetto

La verifica deve essere effettuata preferibilmente sui tratti di tubo non rettilinei e deve essere estesa a tratti di tubo per una lunghezza compresa tra l'1% e il 5% della totale lunghezza dei tubi degli impianti utilizzatori presi in esame; in caso di esito non favorevole, fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova dovrà essere ripetuta su di un numero di impianti utilizzatori doppio rispetto al primo campione scelto; qualora anche la seconda prova fornisse esito sfavorevole la verifica della sfilabilità dovrà essere ripetuta su tutti gli impianti utilizzatori.

Il controllo deve verificare che i tubi abbiano diametro interno maggiore di 10 mm e che in generale sia almeno uguale a 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio di cavi contenuti entro i tubi. Per le condutture costituite da canalette la superficie interna della sezione retta degli alloggiamenti dei cavi elettrici deve essere almeno uguale al doppio della superficie della sezione retta dei cavi contenuti.

I tubi protettivi flessibili di materiale termoplastico a base di policloruro di vinile da collocare sotto traccia devono essere conformi alla norma **CEI 23-14 V1**.

I tubi protettivi rigidi ed accessori di materiale termoplastico a base di policloruro di vinile da collocare in vista devono essere conformi alla norma **UNEL 37118/72 e 37117-72**.

**Tabella 79.1. Dimensioni dei tubi protettivi flessibili e rigidi in PVC**

Grandezza	Tubi flessibili in PVC		Tubi rigidi in PVC	
	Diametro esterno D (mm)	Diametro interno min d (mm)	Diametro esterno D (mm)	Diametro interno min d (mm)
16	16	10,7	16	13,0
20	20	14,1	20	16,9
25	25	18,3	25	21,4
32	32	24,3	32	27,8
40	40	31,2	40	35,4
50	50	39,6	50	44,3
63	63	50,6	63	56,5

#### 43.2.3 Verifica dei tracciati per le condutture incassate

La verifica dei tracciati per le condutture incassate deve riguardare:

Oggetto	Accertamenti
a) tubi incassati sotto intonaco:	- linearità (orizzontale o verticale) dei percorsi
b) prese a parete	- altezza non inferiore a 17,5 dal pavimento.

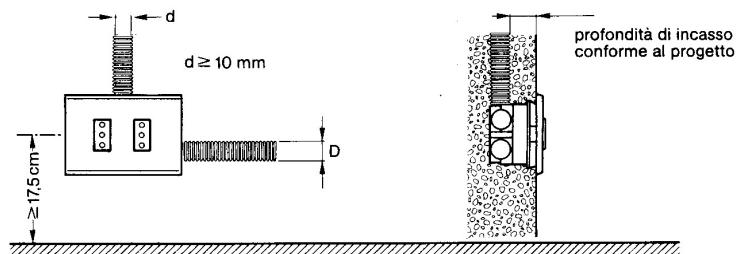


Fig. 79.1. – Criteri di installazione degli impianti incassati e similari

#### 43.2.4 Verifica dei gradi di protezione degli involucri (protezioni contro i contatti diretti)

La verifica dei gradi di protezione degli involucri ha lo scopo di verificare che tutti i materiali, gli apparecchi e le macchine installati in ambienti speciali (acqua e/o polvere) abbiano grado di protezione adeguato ai fini della sicurezza, della funzionalità e della durata e/o conforme alle prescrizioni del progetto o del capitolato; per la verifica si farà riferimento alla norme **CEI-64-8** e **CEI 70-1**. Il grado di protezione è indicato con le lettere IP (*International Protection*) seguite da due cifre indicanti la prima il grado di protezione delle persone contro il contatto con gli elementi in tensione e la penetrazione dannosa dell'acqua, es. IP 55. Quando una delle due cifre è sostituita da una X (es. IP4X o IPX4), significa che il materiale garantisce soltanto un tipo di protezione. Lo 0 indica nessun grado di protezione., es IP20, indica l'assenza di protezione dalla penetrazione dell'acqua.

Sono esclusi dall'esame i componenti installati nei locali bagno e doccia e quelli pertinenti ad impianti AD-FT per locali caldaia e simili.

I componenti con grado di protezione inferiore a IP 20 non possono essere installati in ambienti interni ordinari accessibili a personale non addestrato. La norma CEI 70-1 stabilisce inoltre che i gradi di protezione superiori soddisfano i requisiti dei gradi protezione inferiori.

Devono essere oggetto di verifica:

Oggetto	Accertamenti
a) componenti installati in luoghi umidi (che presentano sul pavimento, sulle prese o sul soffitto tracce di stallicidio da condensa o da infiltrazione d'acqua).	grado di protezione ≥ IP 21
b) componenti installati in luoghi esposti alle intemperie ma non soggetti a spruzzi di pioggia battente con stravento > 60° dalla verticale.	grado di protezione ≥ IP 23
c) componenti soggetti a spruzzi, pioggia a stravento, intemperie.	grado di protezione ≥ IP 34
d) componenti installati in locali di lavaggio o in ambienti occasionalmente polverosi.	grado di protezione ≥ IP 55
e) componenti installati in locali di lavaggio o in ambienti permanentemente polverosi.	grado di protezione ≥ IP 66
f) componenti installati in ambienti con pericolo d'inondazione occasionale e temporanea o su terreno soggetto a pozzanghere.	grado di protezione ≥ IP 67
g) materiale installato in altri ambienti speciali con temperatura elevata, vibrazioni, muffe, atmosfere corrosive, ecc..	certificazione d'idoneità rilasciata da enti autorizzati o autocertificazione del costruttore - rispondenza alle indicazioni progettuali

#### 43.2.5 Controllo dei collegamenti a terra

Le verifiche dell'impianto di terra sono descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme **CEI 64-8** e **CEI 11-8**), per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. n. 547/1955 va effettuata la denuncia degli stessi alle Aziende Unità Sanitarie Locali (ASL) a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra.

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- identificazione dei conduttori di terra e di protezione (PE) ed equipotenziali (EQ). Ha lo scopo di accertare che l'isolante e i collari siano colore giallo-verde. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- misurazione del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario;
- collegamenti: Si deve controllare che tutte le masse (compresi gli apparecchi illuminanti), i poli di terra delle prese a spina e tutte le masse estranee presenti nell'area dell'impianto siano collegate al conduttore di protezione;
- continuità: Bisogna accertarsi della continuità del conduttore di protezione e l'assenza di dispositivi di sezionamento o di comando;
- tracciato e sezionabilità: I conduttori di protezione devono, in linea di massima, seguire il tracciato dei conduttori di fase e dipartirsi dalle scatole di derivazione per consentirne il sezionamento in caso di guasti;
- sezione del conduttore protezione-neutro (PEN): il controllo a vista dei componenti del dispersore deve essere effettuato in corso d'opera, in caso contrario è consigliabile eseguire dei sondaggi.

#### **43.2.6 Controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici (bagno e doccia)**

Il controllo ha lo scopo di accertare l'idoneità delle misure di sicurezza contro eventuali pericoli da contatti diretti e indiretti nei locali da bagno e doccia, considerati a maggiore rischio elettrico.

Nelle varie zone dei locali igienici possono essere installati le seguenti apparecchiature:

- ZONA 0 è vietata l'installazione di qualsiasi componente elettrico;
- ZONA 1 si possono installare soltanto scaldacqua (con marchio IMQ) ed altri utilizzatori fissi alimentati a bassissima tensione di sicurezza con tensione nominale non superiore a 25V e grado di protezione non inferiore a IP X4;
- ZONA 2 si possono installare, oltre agli utilizzatori possibili nella zona 1, anche apparecchi illuminanti fissi, di classe II e grado di protezione non inferiore a IP X4. Sono ammesse le sole condutture di alimentazione degli utilizzatori qui ubicati, che devono avere isolamento equivalente alla classe II in tubi non metallici ed essere incassate, salvo l'ultimo tratto in prossimità dell'utilizzatore che deve essere il più breve possibile. Nessuna limitazione invece prevista per le condutture incassate ad una profondità superiore a 5 cm. Nella zona non è ammessa l'installazione di apparecchi di comando, derivazione o protezione (interruttore, prese, scatole di derivazione, ecc.). Gli infissi metallici a contatto con i ferri d'armatura delle strutture in calcestruzzo armato debbono essere collegati al conduttore equipotenziale;
- ZONA 3 si può realizzare un impianto ordinario con condutture incassate in tubi non metallici aventi isolamento equivalente alla classe II. I componenti elettrici devono avere grado di protezione minimo IP X1.

Devono essere oggetto di verifica:

Oggetto	Accertamenti
a) collegamenti equipotenziali delle tubazioni	collegamento al morsetto di terra di: - tubazione acqua calda e fredda in ingresso e/o in uscita dal locale - tubazione gas in ingresso e/o in uscita dal locale - tubazione termosifoni in ingresso e/o in uscita dal locale - tubazione metallica di scarico - masse estranee
b) condutture equipotenziali e mezzi di connessione alle masse estranee	sezioni $\geq 2,5 \text{ mm}^2$ ( $4 \text{ mm}^2$ se non protette) collari e morsetti idonei al buon collegamento ispezionabilità delle connessioni
c) prese ed apparecchi di comando	- ubicazione fuori dalle zone 0-1-2 - esistenza di interruttore differenziale
d) apparecchi illuminanti	- di tipo a doppio isolamento con grado di protezione $\geq \text{IP X4}$
e) altri apparecchi	- grado di protezione $\geq \text{IP X1}$ - ubicazione fuori dalle zone 0-1-2
f) scaldacqua- elettrico	- la rispondenza a norme CEI con Marchio Italiano di Qualità - il collegamento breve con cavo munito di guaina se ubicato nella zona 1
g) condutture	- scatole di derivazione fuori dalle zone 0-1-2 - linee in tubo di materiale isolante se incassate a profondità $\leq 5 \text{ cm}$

### 43.2.7 **Verifica delle condutture, cavi e connessioni**

La verifica ha lo scopo di verificare che nell'esecuzione dell'impianto siano state rispettate le prescrizioni minime riguardo a:

- sezioni minime dei conduttori rispetto alle prescrizioni del presente capitolo speciale d'appalto delle norme CEI:

1,5 mm<sup>2</sup>: cavi unipolari isolati in PVC, posati in tubi o canalette ;

0,5 mm<sup>2</sup> : circuiti di comando, segnalazione e simili, ecc.;

- colori distintivi :

colore giallo-verde per i conduttori di protezione e di collegamento equipotenziali;

colore blu chiaro per il neutro

altri colori (marrone, nero, grigio) per i conduttori di fasi diverse;

- idoneità delle connessioni dei conduttori e degli apparecchi utilizzatori. Devono essere verificati le dimensioni idonee dei morsetti rispetto al conduttore serrato, le scatole di derivazione e le modalità di connessione. Sono vietate le giunzioni fuori scatola o entro i tubi di protezione.

**Tabella 79.2. - Caratteristiche fondamentali dei morsetti e sezioni dei conduttori serrabili (Norma CEI 23-21)**

Grandezza del morsetto	Conduttori serrabili		Massima forza applicabile al conduttore in estrazione (N)
	Rigidi flessibili (mm <sup>2</sup> )	Flessibili (mm <sup>2</sup> )	
0	-	1	30
1	1,5	1,5	40
2	2,5	2,5	50
3	4	4	50
4	6	6	60
5	10	6	80
6	16	10	90
7	25	16	100
8	35	25	120

La verifica deve riguardare anche il grado di isolamento dei cavi rispetto alla tensione di esercizio.

Per le prese di corrente, incassate o sporgenti, deve essere verificata che la distanza dell'asse geometrico delle spine risulti orizzontale e distante almeno 17,5 cm dal pavimento.

### 43.2.8 **Verifica dei dispositivi di sezionamento e di comando**

La norma CEI 64-8 distingue quattro fondamentali funzioni dei dispositivi di sezionamento e di comando: sezionamento o interruzione per motivi elettrici, interruzione per motivi non elettrici, comando funzionale e comando di emergenza.

La verifica dei dispositivi di sezionamento lo scopo di accertare la presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando, al fine di consentire di agire in condizioni di sicurezza durante gli interventi di manutenzione elettrica ad altro sugli impianti e macchine.

In questa verifica dovranno essere controllati:

- l'interruttore generale, verificando la sua presenza all'inizio di ogni attività di impianto e la sua idoneità alla funzione di sezionamento;

- gli interruttori divisionali, verificando il loro numero e la loro idoneità alla funzione di sezionamento;

- gli interruttori di macchine installati in prossimità delle macchine pericolose per il pubblico e gli operatori (scale mobili, ascensori, nastri trasportatori, macchine utensili, impianti di lavaggio auto, ecc.).

La verifica dei dispositivi di comando per l'arresto di emergenza ha lo scopo di accettare la possibilità di potere agire sull'alimentazione elettrica per eliminare i pericoli dipendenti dal malfunzionamento di apparecchi, macchine o impianti.

In questa verifica dovranno essere controllati:

- gli interruttori d'emergenza a comando manuale, accertando la loro presenza a portata di mano nei pressi di macchine o apparecchi pericolosi;

- apparecchi d'emergenza telecomandati

Devono essere oggetto di verifica:

a) interruttori, prese, quadri, scatole di derivazione, apparecchi illuminanti;

b) condutture;

c) involucri protetti;

d) numero dei poli degli interruttori;

e) interruttore generale;

f) impianto di messa a terra.

### **43.2.9 Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e della apposizione dei contrassegni di identificazione**

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

### **43.2.10 Verifica del rispetto delle prescrizioni del D.M. n. 236/1989, in merito alla collocazione ottimale dei terminali degli impianti elettrici di comando e di segnalazione**

Gli apparecchi elettrici, i quadri generali, i regolatori degli impianti di riscaldamento e condizionamento, nonché i campanelli, pulsanti di comando ed i citofoni, devono essere per tipo e posizione planimetrica ed altimetrica, tali da permettere un uso agevole anche da parte della persona su sedia a ruote; devono, inoltre, essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità, mediante l'impiego di piastre o pulsanti fluorescenti, ed essere protetti dal danneggiamento per urto.

Gli interruttori inoltre devono essere azionabili con leggere pressioni e preferibilmente del tipo a tasto largo rispetto a quelli normali, per facilitare i portatori di handicap e i soggetti anziani.

Le indicazioni contenute nel D.M. n. 236/1989, richiamato dal D.M. n. 503/1996, consigliano che i terminali degli impianti siano collocati ad un'altezza compresa tra 40 e 140 cm dal pavimento. In particolare si ha:

Elemento	Altezze previste dal D.M. n. 236/1989	Altezza consigliata
interruttori:	tra 60 cm e 140 cm	tra 75 cm e 140 cm
campanello e pulsante di comando	tra 40 e 140 cm	tra 60 cm e 140 cm
pulsanti bottoniere ascensori	tra 110 e 140 cm	pulsante più alto 120 cm
prese luce	tra 45 cm e 115 cm	tra 60 cm e 110 cm
citofono	tra 110 cm e 130 cm	120 cm
telefono	tra 100 cm e 140 cm	120 cm

I terminali degli impianti elettrici, in tutti gli ambienti, debbono essere collocati in posizione facilmente percettibile visivamente ed acusticamente.

### **43.3 Prove di verifica e controlli**

Le prove consistono nell'effettuazione di misure o di altre operazioni per accertare l'efficienza dell'impianto elettrico. La misura deve essere accertata mediante idonea strumentazione.

Le prove possono riguardare:

- prova della continuità dei conduttori di protezione compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza dell'isolamento dell'impianto elettrico;
- misura della resistenza d'isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- verifica della separazione dei circuiti;
- verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prova di polarità;
- prova di tensione applicata;
- prove di funzionamento alla tensione nominale;
- verifica della protezione contro gli effetti termici;
- verifica caduta di tensione.

#### **43.3.1 Prova della continuità dei conduttori di protezione**

La prova della continuità dei conduttori di protezione (norma **CEI 64-8**, art. 612.2) consiste nell'accertare la continuità dei conduttori di protezione (PE), del neutro con funzione anche di conduttore di protezione (PEN), dei collegamenti equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS) e sui conduttori terra (CT).

#### **43.3.2 Prova di funzionamento alla tensione nominale**

La prova di funzionamento alla tensione nominale (norma **CEI 64-8**, art. 612.9) ha lo scopo di verificare che le apparecchiature, i motori con i relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi funzionino regolarmente senza difficoltà né anomalie, sia in fase di spunto che di funzionamento gravoso.

Devono essere sottoposti a misure di tensione in ingresso tutti i quadri generali, i quadri principali ed i quadri di zona e di reparto e tutte le macchine con potenza superiore a 10 kVA, gli impianti di illuminazione con lampada scarica sia a catodo caldo che a catodo freddo.

### **43.3.3 Prova d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva**

La prova d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva (norma **CEI 64-8**, art. 612.9) ha lo scopo di accertare che i generatori e gli automatismi destinati a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti d'impianto destinati alla sicurezza o alla riserva entrino tempestivamente in funzione fornendo valore di tensione, frequenza e forma d'onda conformi alle previsioni di progetto.

La prova è di carattere preliminare e ha lo scopo di verificare la correttezza dell'installazione dei collegamenti.

In particolare l'analisi deve riguardare:

- alimentatori non automatici, verificando i valori di tensione e forma d'onda secondo le previsioni di progetto;
- alimentatori automatici di continuità, verificando i valori di tensione di frequenza e forma d'onda progettuali anche nel periodo transitorio e di commutazione fra rete e alimentazione di sicurezza;
- alimentatori ad interruzione breve, verificando il raggiungimento dei valori nominali di tensione di frequenza e forma d'onda nei limiti e nei tempi stabiliti dal progetto o da specifiche norme tecniche;
- alimentatori ad interruzione lunga, verificando i valori di tensione, di frequenza e forma d'onda conformi al progetto assunti entro 15 secondi dall'alimentazione di rete.

La prova deve essere estesa a tutti i dispositivi di sicurezza e di riserva di sicurezza la cui messa in servizio deve essere provocata automaticamente per mancanza di tensione di rete escludendo i casi in cui occorre procedere a commutazione manuale.

### **43.3.4 Prova d'intervento degli interruttori differenziali**

La prova d'intervento degli interruttori differenziali (norma **CEI 64-8**, art. 612.6.1 e 612.9) ha lo scopo di accertare il corretto funzionamento degli impianti protetti da interruttori automatici differenziali con l'impianto completo dei principali utilizzatori fissi.

La prova deve essere effettuata provando nel punto campionato una corrente controllata di dispersione pari a  $0,5 I_{\Delta n}$ , il differenziale non deve intervenire. Aumentando la corrente di dispersione fino a  $1,1 I_{\Delta n}$ , il differenziale deve intervenire.

### **43.3.5 Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto**

La misura della resistenza d'isolamento dell'impianto (norma **CEI 64-8**, art. 612.3) ha lo scopo di accertare che la resistenza d'isolamento di ciascun tronco di circuito compresa fra due interruttori sia adeguata ai valori prescritti dalle norme CEI.

La resistenza deve essere misurata ad impianto sezionato tra ogni coppia di conduttori attivi e tra ogni conduttore attivo e la terra.

Gli utilizzatori fissi devono essere sezionati o scollegati. Nei sistemi TN-C il conduttore PEN va considerato come facente parte dell'impianto di terra. Se l'impianto comprende dispositivi elettronici, si esegue solo la misura d'isolamento tra i conduttori attivi collegati insieme e la terra.

### **43.3.6 Misura della resistenza del dispersore**

a) dispersore di piccola e media estensione nei sistemi TT:

La misura della resistenza del dispersore (norma **CEI 64-8**, art. 612.6.2.) ha lo scopo di accertare che il valore della resistenza di terra sia adeguato alle esigenze d'interruzione delle correnti di guasto a terra.

In particolare l'analisi deve riguardare:

- il dispersore principale scollegato dall'impianto di protezione e dai dispersori ausiliari, accertando che  $R_T \leq 50/I_a$ ;
- il dispersore principale collegato dall'impianto di protezione e dai dispersori ausiliari, accertando che  $R_T \leq 50/I_a$ ;

La resistenza del dispersore può essere misurata con strumenti che utilizzano il metodo voltamperometrico diretto o indiretto con tensione di alimentazione a vuoto di  $125 \div 220$  V elettricamente separata dalla rete con neutro a terra.

b) dispersore di grandi dimensioni:

La resistenza del dispersore può essere misurata con il metodo del dispersore ausiliario.

### **43.3.7 Misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto**

La misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto (norma **CEI 64-8**, art. 612.6.3.) ha lo scopo di accertare che il valore dell'impedenza dell'anello di guasto sia adeguata alle esigenze d'interruzione della corrente di guasto a terra.

### **43.3.8 Misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro**

La misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro e valutazione (per eccesso) della corrente presunta di corto circuito (norma **CEI 64-8**) ha lo scopo di accertare che il potere d'interruzione degli apparecchi destinati alla protezione contro il corto circuito non sia sufficiente.

La resistenza di corto circuito va misurata all'ingresso dei quadri, a monte dell'interruttore generale tra fase e neutro con il metodo a prelievo controllato di corrente.

### **43.3.9 Misura della caduta di tensione**

La misura della caduta di tensione ( $\Delta V$ ), allo studio della norma **CEI-64-8**, art. 612.11, ha lo scopo di accertare che le cadute di tensione con l'impianto percorso dalle correnti d'impiego siano contenute entro il 4% qualora non sia stato diversamente specificato nel presente capitolo speciale d'appalto.

Le misure vengono effettuate con voltmetri elettrodinamici o elettronici aventi classe di precisione non inferiore a 1 quando l'impianto è regolarmente in funzione in orario di punta oppure con simulazione di carico equivalente alle condizioni nominali. Tutte le tensioni devono essere misurate contemporaneamente.

### **43.3.10 Misura dei segnali in uscita alle prese TV**

La misura dei segnali in uscita alle prese TV, ha lo scopo di accertare che i segnali disponibili siano contenuti entro i limiti e minimi e massimi stabiliti dalle norme CEI.

In particolare l'analisi deve riguardare:

- prese TV vicine all'amplificatore;
- prese TV lontane dall'amplificatore;
- prese TV adiacenti agli impianti centralizzati;
- ad ogni presa TV.

L'accertamento deve effettuarsi su tutte le bande di frequenza distribuite nei periodi di trasmissione del monoscopio in modo da controllare non solamente la presenza del colore e la quantità del segnale, ma anche l'eventuale presenza di riflessioni o distorsioni dell'immagine.

## **43.4 Calcoli di controllo**

### **43.4.1 Controllo del coefficiente di stipamento**

Il controllo del coefficiente di stipamento ha lo scopo di verificare la corretta posa in opera dei cavi, valutando se i parametri rispettano le prescrizioni della norma **CEI 64-8**.

L'analisi dovrà riguardare:

- condutture entro tubi incassati sotto intonaco: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condutture entro tubi a vista: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condotti circolari: il diametro interno del condotto deve essere almeno 1,8 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 15 mm;
- condutture in canalette, canali e passarelle a sezione non circolare: la superficie interna delle canalette e dei canali deve essere almeno il doppio della superficie retta occupata dal fascio di cavi.

I dati di calcolo vanno desunti dalle caratteristiche dimensionali nominali dei tubi e dei cavi elettrici.

Il cerchio e la sezione retta circoscritti ai fasci di cavi contenuti possono essere valutati sperimentalmente.

### **43.4.2 Controllo del coordinamento fra correnti d'impiego e portate dei conduttori**

Il controllo ha lo scopo di verificare il corretto dimensionamento dei conduttori in relazione alle correnti d'impiego alle portate dei conduttori ed i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi installati.

L'analisi dovrà riguardare:

- i circuiti terminali di allacciamento di un solo utilizzatore;
- i circuiti dorsali o principali;
- le portate dei conduttori;
- la protezione dei conduttori dal sovraccarico nei casi previsti dalla norma **CEI 64-8**.

### **43.4.3 Controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi**

Il controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi ha lo scopo di verificare che gli apparecchi installati siano idonei a funzionare ed a sopportare le sollecitazioni termiche e elettrodinamiche che si verificano nel loro punto d'installazione durante un corto circuito.

## **Art. 44. Impianti di illuminazione. Verifiche illuminotecniche**

### **44.1 Generalità**

Le operazioni delle verifiche dell'impianto illuminotecnico sono simili a quelle di un impianto elettrico e comprendono:

- esami a vista;
- rilievi strumentali;
- calcoli di controllo.

## 44.2 Esami a vista

L'esame a vista è condotto dal direttore dei lavori sulla base della documentazione di progetto, dovrà essere verificata la rispondenza degli apparecchi di illuminazione installati, completi di tutti gli accessori, siano rispondenti alle prescrizioni progettuali ed in particolare del capitolo speciale d'appalto.

## 44.3 Impianti di illuminazione interna

Gli impianti di illuminazione interna devono essere verificati eseguendo misure dirette alla determinazione:

- dell'illuminamento medio e dell'uniformità;
- della luminanza nel campo visivo;
- dell'abbigliamento prodotto dall'impianto,
- del contrasto del testo stampato con inchiostro nero su carta bianca.

### 44.3.1 Misura dell'illuminamento medio e dell'uniformità

#### 44.3.1.1 Misura dell'illuminamento medio

La misura dell'illuminamento medio ha lo scopo di accertare che i livelli e l'uniformità di illuminamento siano conformi alle prescrizioni contrattuali.

In particolare l'analisi deve riguardare:

a) impianti di illuminazione generale:

illuminamento massimo in lux  $\geq$  dati di progetto  
lux max/lux min  $\leq$  dati di progetto;

b) impianti di illuminazione concentrata :

illuminamento medio sul piano interessato  $\geq$  dati di progetto;

c) impianti di illuminazioni esterna :

illuminamento minimo nell'area illuminata lux  $\geq$  dati di progetto

lux max/lux min  $\leq 4$  (se il progetto non prevede condizioni più gravose).

La misura dell'illuminamento artificiale deve essere eseguita in assenza totale di luce naturale; durante il giorno è perciò essenziale oscurare gli infissi con elementi in vetro.

L'illuminamento deve essere misurato mediante un reticolo, costruito in funzione dell'indice del locale ed eseguendo la misura al centro di ogni maglia.

La misurazione deve essere eseguita mediante un luxmetro con precisione non inferiore a 5% posto in posizione orizzontale a 85-90 cm dal pavimento per attività da svolgere in piedi e all'altezza del compito visivo nel posto di lavoro, solitamente 75 cm. La cellula deve essere disposta perpendicolare alla direzione del flusso luminoso e la lettura deve essere effettuata a cellula ferma.

Tabella 80.1 - Valori di illuminamento raccomandati

Compito visivo	Ambiente	Illuminamento (Lux)
Visione generale	Scale, corridoi	70 - 100
Lavori manuali grossolani	Magazzini	100 - 200
Lettura, scrittura	Uffici	200 - 400
Studio e lavori impegnativi	Scuole	300 - 500
Disegno e lavori di precisione	Uffici tecnici, laboratori	oltre 500

#### 44.3.2 Misura di luminanza nel campo visivo

La luminanza deve essere misurata con il luminanzometro fissato su supporto orientabile e regolabile in altezza, sulle superfici, l'angolo di apertura dello strumento è solitamente  $\leq 1^\circ$ .

Lo strumento deve puntato nella direzione di osservazione dell'utente durante l'attività lavorativa, eseguendo le misure :

- del compito visivo;
- dello sfondo che contiene il compito visivo;
- delle zone periferiche circostanti al compito visivo;
- verticali più lontane poste di fronte all'osservatore.

#### 44.3.3 Abbagliamento

Il grado di abbagliamento (o indice di abbagliamento) è un parametro di tipo convenzionale per la valutazione dell'effetto provocato all'osservatore.

L'abbagliamento può essere valutato mediante appositi diagrammi relativi ad ogni apparecchio che forniscono la luminanza limite di abbagliamento al variare dell'angolo visivo da  $45^\circ$  a  $85^\circ$ , riferito ad ogni classe di qualità in

corrispondenza al livello di illuminamento previsto. Il controllo dell'abbagliamento deve essere eseguito sulla base della relazione geometrica tra l'apparecchio ed l'osservatore rivolto verso lo stesso.

**Tabella 80.2. - Classi di qualità per la limitazione dell'abbagliamento**

Tipo di compito o attività	Grado di abbagliamento	Classe di qualità
Compiti visivi molto difficoltosi	1,15	A
Compiti visivi che richiedono prestazioni visive elevate	1,5	B
Compiti visivi che richiedono prestazioni visive normali	1,85	C
Compiti visivi che richiedono prestazioni visive modeste	2,2	D
Per interni dove le persone non sono confinate in una posizione di lavoro precisa, ma si spostano da un posto all'altro esplicando compiti che richiedono prestazioni visive modeste	2,5	E

(Fonte : Cataliotti V. – Morana G., *Impianti elettrici di illuminazione*, Dario Flaccovio, Palermo 1998)

#### 44.3.4 Misura del contrasto

Un importante fattore da controllare, in fase di verifica dell'impianto, è la resa del contrasto che può definirsi la valutazione dell'aspetto di due zone del campo visive viste simultaneamente.

**Tabella 80.3. - Classi di qualità per la resa del contrasto (CIE, Publication, n. 29.2, 1986)**

Classi di qualità per la resa del contrasto	CRF.R	Aree di applicazione per la lettura e scrittura
I	$\geq 1,00$	Interni ove si usano prevalentemente materiali lucidi, per esempio: sale per composizione tipografica
II	$\geq 0,85$	Materiali lucidi usati saltuariamente, per esempio: uffici e scuole normali
III	$\geq 0,70$	Interni dove i materiali sono normalmente diffondenti, per esempio: scuole e certi tipi di uffici

### 44.4 Impianti di illuminazione esterna

La verifica degli impianti di illuminazione esterna è basato su misure relative alla determinazione:

- illuminamento medio;
- abbagliamento prodotto,
- sulla carreggiata stradale

La misura della luminanza sulla carreggiata, secondo le raccomandazioni CIE, devono essere eseguito ai nodi un reticolo avente le seguenti prescrizioni:

- senso longitudinale, maglia con lato non superiore ad un 1/3 dell'interdistanza tra i centri luminosi;
- senso trasversale, , minimo due punti per ogni corsia di marcia.

La misura della luminanza è eseguita con un luminanzometro posto ad un'altezza di 150 cm dalla carreggiata e con inclinazione di 1° al di sotto dell'orizzontale; l'illuminamento è misurato con un luxmetro in questo caso dotato di cupola diffondente.

#### 44.4.1 Misura dell'abbagliamento

La misura dell'abbagliamento consiste nella misura della luminanza velante dovuta ai proiettori  $L_{vi}$  e della luminanza velante dovuta alla luce  $L_{va}$ . I valori degli indici vanno raccolti in tabelle.

La misura di  $L_{vi}$  può essere eseguita mediante:

- a) l'illuminamento E prodotto da tutte le sorgenti di luce misurato all'altezza dell'occhio in un piano perpendicolare alla direzione di osservazione considerata;
- b) misura degli angoli compresi fra la direzione di osservazione e le direzioni di provenienza della luce emessa da tutti gli apparecchi illuminanti.

Le misurazioni devono essere eseguite a 150 cm dal suolo. La misura dei proiettori installati su un sostegno va effettuata schermando l'apparecchio luminoso da tutte le radiazioni luminose non appartenenti al sostegno in oggetto. In caso di proiettori disposti su file continue, si dividerà ogni fila in segmenti che sottendono angoli superiori a 5°, e per ciascuno di essi dovrà considerarsi una misura rivolta verso il suo centro. Durante le misure devono essere schermate le radiazioni luminose provenienti dai proiettori limitrofi.

#### 44.4.2 Misura del colore della luce

La misura del colore della luce incidente l'area di gioco viene effettuata posizionando un colorimetro nei centri dei quattro quadranti in cui può suddividersi l'area di gioco, ad un'altezza di 150 cm dal suolo.

### Art. 45. Impianti di antieffrazione ed antintrusione

#### 45.1 Norme di riferimento

Gli impianti di allarme dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla legge 1° marzo 1968 n. 186. Si considerano a regola d'arte gli impianti di allarme realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

**CEI 12-13** - Apparecchi elettronici e loro accessori collegati alla rete per uso domestico o analogo uso generale. Norme di sicurezza;

**CEI 79-2** - Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature;

**CEI 79-3** - Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione;

Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione;

**CEI 79-4** - Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi;

**CEI 64-8** - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata a 1.500 V in corrente continua;

**CEI 64-9** - Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare;

**CEI 64-10** - Impianti elettrici nei luoghi di spettacolo o di intrattenimento;

**CEI 64-2** - Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio;

**CEI S/423**: Impianti di terra negli edifici civili. Raccomandazioni per l'esecuzione;

**CEI 103-1** - Impianti telefonici interni;

**CEI 64-50=UNI 9620**: Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

Inoltre vanno rispettate le disposizioni della legge n. 818/1984 per quanto applicabili.

#### **45.2 Prove sulle apparecchiature**

Al fine di garantire la piena funzionalità di esercizio ed ai sensi dell'art. 2 della legge 18 ottobre 1977, n. 791, che richiede l'utilizzo di materiale costruito a regola d'arte, tutti i dispositivi di rivelazione, segnalazione locale/remota (teletrasmissione), nonché di controllo (accessi, televisione a circuito chiuso), dovranno rispondere alle norme **CEI 79-2, 79-3 e 79-4**.

Per attestare la rispondenza alle sopradette norme, dette apparecchiature dovranno riportare il previsto marchio di conformità, ove previsto dalle stesse.

Qualora l'apparecchiatura da impiegare non sia contemplata nelle sopraelencate norme, ma esistano norme di riferimento a livello europeo (CENELEC) oppure internazionale (IEC) essa dovrà essere munita di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore; in ogni caso dovrà essere garantita la sicurezza d'uso: a tal riguardo tutte le apparecchiature elettriche collegate alle linee di alimentazione in bassa tensione (trasformatori, interruttori, fusibili, ecc.), dovranno essere conformi alle **CEI 12-13**; tale rispondenza dovrà essere certificata da apposito attestato di conformità rilasciato da parte degli organismi competenti degli stati membri della CEE, oppure da dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

Tutte le apparecchiature dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

#### **45.3 Caratteristiche tecniche degli impianti**

Per quanto attiene alla esecuzione e alla dotazione di impianti sia per gli edifici di tipo residenziale sia per quelli non a carattere residenziale, il sistema di sicurezza dovrà essere realizzato con un livello di prestazione, definito di volta in volta dal progetto in funzione della particolare destinazione d'uso ed ai beni da proteggere presenti (in caso di insufficienza od incompletezza del progetto si farà specifico riferimento alle norme **CEI 79-3 e 79-3 V1**).

#### **45.4 Verifiche**

Le verifiche da effettuare a cura del direttore dei lavori degli impianti antieffrazione, antiintrusione ed antifurto sulla base della documentazione fornita sono:

- a) controllo dell'elenco dei materiali installati e delle relative caratteristiche tecniche;
- b) controllo a vista del posizionamento, fissaggio ed accessibilità della centrale di gestione, dei singoli rilevatori e ogni altro dispositivo competente il sistema, con ulteriore verifica della conformità a livello di prestazione richiesta;
- c) controllo dello schema di localizzazione dei cavi e degli schemi dei collegamenti, verifica della completezza della documentazione tecnica e dei manuali d'uso e tecnici;
- d) calcolo teorico dell'autonomia di funzionamento dell'impianto sulla base degli assorbimenti, del tipo delle batterie e del dimensionamento degli alimentatori installati;
- e) controllo operativo delle funzioni concordate ed in particolare:
  - risposta dell'impianto ad eventi di allarme;
  - risposta dell'impianto ad eventi temporali;
  - risposta dell'impianto ad interventi manuali.
  -

#### **45.5 Istruzioni per la manutenzione**

Per garantire l'indispensabile continuità di funzionamento degli impianti devono essere fornite le istruzioni per la loro manutenzione che devono prevedere come minimo l'effettuazione di due visite ordinarie di ispezione all'anno, a partire dalla data di collaudo, da parte di personale specializzato che interverrà su programma di manutenzione preventiva ovvero su chiamata straordinaria. In fase di manutenzione preventiva dovranno essere effettuate tutte le operazioni di verifica necessarie per il controllo del buon funzionamento dell'impianto in generale, ed in particolare:

- a) il funzionamento della centrale di gestione con particolare riguardo alle segnalazioni ottiche ed all'attivazione dei mezzi di allarme;
- b) l'efficienza dell'alimentare e lo stato di carica delle batterie;
- c) la sensibilità e la portata dei rilevatori;
- d) l'efficienza degli organi di segnalazione d'allarme e di comando dei mezzi di trasmissione degli allarmi e di ogni altro dispositivo componente il sistema.

## Capitolo 5

### OPERE FOGNARIE, ILLUMINAZIONE E STRADALI

#### Sezione I – Collocazione di tubazioni

##### **Art. 46. Scavi delle trincee, coordinamento altimetrico e rispetto delle livellette per la posa in opera delle tubazioni**

###### **46.1 Generalità**

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni devono essere costituiti da tratte rettilinee (livellette) raccordate da curve. Qualora fossero necessarie deviazioni, si utilizzeranno i pezzi speciali di corrente produzione o loro combinazioni delle specifiche tubazioni. L'andamento serpeggiante, sia nel senso altimetrico sia planimetrico, dovrà essere quanto più possibile evitato.

La larghezza degli scavi dovrà essere tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in opera in rapporto alla profondità, alla natura dei terreni, ai diametri delle tubazioni ed ai tipi di giunti da eseguire.

In corrispondenza delle giunzioni dei tubi e dei pezzi speciali devono praticarsi, entro lo scavo, bocchette o nicchie allo scopo di facilitare l'operazione di montaggio.

L'appaltatore ha l'obbligo di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi.

Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche alle quote altimetriche di posa delle condotte o ai salti di fondo, prima dell'esecuzione dei relativi lavori, sarà necessaria l'autorizzazione della direzione dei lavori.

In caso di inosservanza a quanto prescritto e per le eventuali variazioni non autorizzate della pendenza di fondo e delle quote altimetriche, l'appaltatore dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, a giudizio della direzione dei lavori, si rendessero necessarie per garantire la funzionalità delle opere in appalto.

Non sono ammesse contropendenze o livellette in piano: eventuali errori d'esecuzione della livelletta che, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, siano giudicati accettabili in quanto non pregiudicano la funzionalità delle opere, non daranno luogo all'applicazione di oneri a carico dell'appaltatore.

Qualora invece detti errori di livelletta, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, dovessero pregiudicare la funzionalità delle opere, si applicheranno le penali previste dal presente capitolo.

Le radici degli alberi in corrispondenza della trincea nella zona interessata all'attraversamento della condotta devono essere accuratamente eliminate.

###### **46.2 Interferenze con edifici**

Quando gli scavi si sviluppino lungo strade affiancate da edifici esistenti, si dovrà operare in modo da non ridurre la capacità portante dell'impronta delle fondazioni. Gli scavi devono essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risultino opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali – restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'appaltatore – si sia dato corso secondo modalità consentite dalla direzione dei lavori, faranno carico alla stazione appaltante e verranno remunerate secondo i prezzi d'elenco.

Qualora, lungo le strade sulle quali si devono realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

###### **46.3 Attraversamenti di manufatti**

Nel caso si debbano attraversare dei manufatti, si deve assolutamente evitare di murare le tubazioni negli stessi, in quanto ciò potrebbe provocare la rottura dei tubi agli incastri in dipendenza degli inevitabili, anche lievi, assestamenti delle tubazioni e del manufatto. Bisogna invece provvedere alla creazione di un certo spazio fra muratura e tubo, lasciando quest'ultimo per tutto lo spessore del manufatto con cartone ondulato o cemento plastico.

Ad ogni modo è sempre buona norma installare un giunto immediatamente a monte ed uno immediatamente a valle del tratto di tubazione che attraversa la parete del manufatto; eventuali cedimenti saranno così assorbiti dall'elasticità dei giunti più vicini.

###### **46.4 Interferenze con servizi pubblici sotterranei**

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati devono essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e – se si tratta di acquedotti – protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della direzione dei lavori, sentiti gli uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

Saranno a carico della stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, a giudizio della direzione dei lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà, derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

## 46.5 Realizzazione della fossa

### 46.5.1 Opere provvisionali

Le opere provvisionali in presenza di scavi e/o sbancamenti devono essere realizzati secondo quanto previsto dal piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) o del piano operativo di sicurezza, secondo le disposizioni del **D.P.R. n. 222/2003**.

### 46.5.2 Tipologie di scavi

In base agli elementi geometrici degli scavi normalmente utilizzati, si potranno presentare le seguenti tipologie:

a) *Trincea stretta*. È la migliore sistemazione nella quale collocare, ad esempio, un tubo di PVC, in quanto viene alleggerito dal carico sovrastante, riuscendo a trasmettere parte di esso al terreno circostante in funzione della deformazione per schiacciamento alla quale il manufatto è sottoposto.

b) *Trincea larga*. Il carico sul tubo è sempre maggiore di quello relativo alla sistemazione in trincea stretta. Per questo motivo, in fase di progettazione, si consiglia di partire, per questioni di sicurezza, da questa ipotesi.

c) *Terrapieno (posizione positiva)*. La sommità del tubo sporge sul livello naturale del terreno. L'assenza di fianchi, anche naturali, nello scavo ed il relativo cedimento del terreno, impediscono normalmente la possibilità di impiegare questo metodo nel caso di carichi pesanti.

d) *Terrapieno (posizione negativa)*. La tubazione è sistemata ad un livello inferiore a quello naturale del terreno. A motivo di una frizione piuttosto modesta in atto fra il materiale di riempimento sistemato a terrapieno ed i fianchi naturali dello scavo, il tubo può sopportare carichi leggermente superiori a quelli della posizione positiva, ma in ogni caso inferiori a quelli sopportabili nelle sistemazioni a trincea stretta e trincea larga.

La larghezza del fondo della trincea dovrà essere non inferiore a  $(D + 0,40 \cdot D)$  m.

## Art. 47. Letto di posa per tubazioni

### 47.1 Appoggio su suoli naturali

Il supporto può essere realizzato dallo stesso suolo naturale affiorante sul fondo della fossa, purché questo abbia densità almeno pari a quella del supporto in sabbia o ghiaia-sabbia di riporto.

Questa soluzione sarà adottata preferibilmente quando il suolo ha natura non legante, con granulometria massima inferiore a 20 mm. Con tubi rigidi, sarà ammesso l'appoggio diretto anche su suoli costituiti da ghiaia grossa, purché la dimensione non superi la metà dello spessore della parete del condotto.

La superficie di posa sul fondo della fossa sarà accuratamente presagomata secondo la forma esterna dei condotti, in modo tale che questi appoggino esattamente per l'intera superficie corrispondente all'angolo di supporto, evitando appoggi in punti singolari o lungo linee.

Potrà essere altresì prescritto il rincalzo della condutture, sopra la sella d'appoggio sagomata, con materiale non legante costipato a strati, in modo tale da fargli acquisire una compattezza almeno pari a quella del suolo naturale sottostante. In questo modo di regola dovrà essere aumentato l'angolo di supporto.

In alternativa, la condutture potrà essere posata sul fondo della fossa piana, ossia non presagomata e rincalzata con materiale non legante costipato come nel caso precedente.

Come materiale per il rincalzo si possono usare sabbia e ghiaietto naturale fortemente sabbioso (percentuale di sabbia >15%) con granulometria massima pari a 20 mm, ovvero sabbia di frantumazione e pietrischetto con granulometria massima pari a 11 mm.

Nel caso di tubi con piede, l'angolo del supporto è prefissato dalla forma del piede. Di norma peraltro questi tubi saranno posati su uno strato di calcestruzzo magro, senza particolari prescrizioni sulla classe di resistenza e sullo spessore, previa interposizione di malta cementizia liquida.

### 47.2 Appoggio su materiale di riporto

Nel caso in cui sul fondo della fossa affiorino suoli inadatti per l'appoggio diretto (fortemente leganti o a granulometria troppo grossa), la suola deve essere approfondita per introdurre uno strato di supporto artificiale, costituito da terra adatta o calcestruzzo.

Come materiali di riporto sono adatti sabbia naturale, ghiaia fortemente sabbiosa (parte sabbiosa > 15%) con dimensione massima 20 mm, sabbia di frantumazione e pietrischetto con dimensione massima pari a 1/5 dello spessore minimo dello strato di supporto in corrispondenza della generatrice inferiore del condotto.

Con i suoli di compattezza media è sufficiente uno spessore minimo del supporto pari a 100 mm + 1/10 D. Con suoli molto compatti (per esempio rocciosi), per contrastare concentrazioni di carico sul fondo del condotto, quando questo ha diametro superiore a 500 mm, lo spessore minimo del supporto deve essere pari a 100 mm + 1/5 D, ovvero si deve prevedere un supporto in calcestruzzo.

### 47.3 Appoggio su calcestruzzo

Lo strato di supporto dei tubi rigidi dovrà essere realizzato in calcestruzzo quando il fondo della fossa ha forte pendenza o è possibile il dilavamento della sabbia per effetto drenante o il sottofondo è roccioso.

Lo spessore del supporto in calcestruzzo lungo la generatrice inferiore dei tubi senza piede sarà pari a 50 mm + 1/10 D in mm, con un minimo di 100 mm. Inizialmente si realizzerà una soletta piana in calcestruzzo, sulla quale verranno sistemati i tubi, completando poi il supporto fino al previsto angolo di appoggio. Oppure il supporto in calcestruzzo verrà realizzato integralmente, con una sagoma corrispondente alla superficie esterna del tubo e questo verrà successivamente posato su malta fresca. Per i tubi con piede ci si limiterà a realizzare una soletta piana in calcestruzzo con uno spessore minimo uguale a quello del caso precedente.

Per i condotti flessibili, qualora per ragioni costruttive sia necessaria una soletta in calcestruzzo, tra condotto e soletta si deve prevedere uno strato intermedio in sabbia e ghiaietto costipabile, con uno spessore minimo pari a 100 mm + 1/10 D in mm.

In ogni caso, fino all'indurimento del calcestruzzo, la fossa deve essere tenuta libera da acque di falda.

### 47.4 Camicia in calcestruzzo

In particolari condizioni statiche, la direzione dei lavori potrà prescrivere un'incamiciatura del condotto in calcestruzzo semplice o armato, parziale o totale, suddivisa mediante giunti trasversali.

Nel caso di incamiciatura in calcestruzzo di tubi flessibili, occorre fare attenzione che la camicia costituisca l'unica struttura portante, senza la collaborazione del tubo. Pertanto lo spessore minimo deve essere aumentato in funzione delle esigenze statiche.

Nelle zone rocciose, quando non fosse possibile rendere liscio il fondo dello scavo o laddove la natura dei terreni lo rendesse opportuno, ed in ogni caso su disposizione della direzione dei lavori, le tubazioni saranno poste in opera con l'interposizione di apposito letto di sabbia (o di materiale arido a granulometria minuta) dell'altezza minima di D/10 + 10 cm (essendo D il diametro del tubo in cm) esteso a tutta la larghezza del cavo.

Qualora fosse prescritta la posa su massetto delle tubazioni, lo stesso sarà realizzato con conglomerato cementizio magro, in sezione non inferiore a quelle riportate nella tabella 84.1.

**Tabella 84.1. – Tubazioni interrate – Dimensioni minime del massetto di posa**

Parametri	Diametro esterno del tubo (cm)												
	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
Altezza platea (h)	8	8	8	10	10	10	12	12	12	14	14	14	16
Altezza rinfianco (H)	10	14	18	25	27	30	36	40	46	55	63	68	78
Larghezza massetto (L)	40	45	50	55	65	70	75	80	95	105	115	130	140

La norma UNI 7517 indica le diverse modalità di posa, i coefficienti di posa K da adottare in funzione dell'angolo d'appoggio, del grado di costipamento del rinfianco e del tipo di trincea.

## Art. 48. Modalità esecutive per la posa in opera di tubazioni

### 48.1 Controllo e pulizia dei tubi

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti o danni. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

Prima di essere posto in opera ciascun tubo, giunto e/o pezzo speciale dovrà essere accuratamente controllato per scoprire eventuali rotture dovute a precedenti ed errate manipolazioni (trasporto, scarico, sfilamento), pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro materiale estraneo.

Quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera devono essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà provvedere al suo ripristino.

Deve essere lubrificata l'estremità maschio per tutta la circonferenza, soprattutto nella zona dell'estremità arrotondata. Il lubrificante dovrà essere compatibile con la qualità della gomma.

## **48.2 Nicchie in corrispondenza dei giunti**

Il sottofondo deve essere sagomato ed avere nicchie per l'alloggiamento delle giunzioni dei bicchieri, in corrispondenza dei giunti, onde evitare che la tubazione resti poggiata sui giunti stessi.

Le nicchie devono essere costruite dopo avere ultimato lo scavo a fondo livellato e devono avere la profondità minima indispensabile per consentire l'operazione di montaggio ed incasso del giunto.

## **48.3 Continuità del piano di posa**

Il piano di posa dovrà garantire un'assoluta continuità d'appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si devono adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati; trattamenti speciali del fondo della trincea; o se occorresse, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso la continuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

## **48.4 Protezione catodica delle tubazioni metalliche**

Nel caso specifico di tubazioni metalliche, devono essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

## **48.5 Tubi danneggiati durante la posa in opera**

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti devono essere riparati così da ripristinarne la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

Qualora, durante le operazioni di accostamento dei tubi, penetrasse terra o altri materiali estranei tra le superfici frontali o nei giunti, si dovrà provvedere a sfilare l'ultimo tubo per effettuare le necessarie pulizie ed a posarlo nuovamente dopo aver ripristinato la suola.

## **48.6 Piano di posa**

Per la corretta esecuzione delle livellette di posa, la direzione dei lavori si riserva di prescrivere l'uso di un'apparecchiatura a raggio laser, corredata di indicatori di pendenza, di dispositivo elettronico di autolivellamento, di spostamento della direzione destra/sinistra, di inclinazione laterale, di spia batteria, munita di livello a bolle d'aria e protetta contro l'inversione della polarità.

Ove si rendesse necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

La posa della condotta, sul fondo piano della fossa, è possibile solo mediante introduzione a strati e accurato costipamento del materiale di rincalzo.

La condotta si poserà su un letto di sabbia di spessore  $(0,10 + D/10)$  m e, comunque maggiore di 15 cm, e di larghezza quanto lo scavo.

Il supporto deve essere eseguito con l'angolo minimo corrispondente al calcolo statico.

Per i tubi rigidi senza piede, l'angolo di appoggio deve essere di regola  $90^\circ$ ; esso può essere realizzato mediante accurato rincalzo e compattazione a mano o con attrezzi leggeri. Angoli di appoggio superiori ( $120^\circ$ ) possono essere realizzati con tubi rigidi, solo se gli interstizi del supporto vengono costipati a strati in modo intensivo e si assicura che la densità del materiale nell'ambito del supporto sia maggiore di quella sotto il tubo. Angoli di appoggio inferiori a  $90^\circ$  possono essere realizzati previo controllo statico; con tubi rigidi aventi diametro = 200 mm, l'angolo di appoggio non può comunque essere inferiore a  $60^\circ$ .

Per i tubi flessibili, di regola il calcolo statico è basato su un angolo di appoggio di  $180^\circ$ , realizzato mediante compattazione intensiva del materiale di supporto fino all'altezza delle imposte.

Per i condotti con rivestimento protettivo esterno, il materiale del supporto e le modalità esecutive saranno tali da non danneggiare il rivestimento.

Se il supporto si trova immerso permanentemente o temporaneamente nella falda acquifera sotterranea, si dovrà prevenirne il dilavamento nei terreni circostanti o nel sistema di drenaggio. È costituito da materiale riportato (normalmente sabbia), in modo da costituire un supporto continuo alla tubazione. Si sconsigliano, in quanto possibile, fondi costituiti da gettate di cemento o simili.

Il letto di posa non dovrà essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea. In pratica il materiale più adatto sarà costituito da ghiaia o da pietrisco con diametro massimo di 20 mm. Il materiale impiegato dovrà essere accuratamente compatto fino ai prescritti valori dell'indice di Proctor (CNR b,u, n, 69-AASHO mod.).

## **48.7 Modalità di posa in opera**

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo della trincea spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

I tubi si poseranno procedendo da valle verso monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni ed altri appoggi

discontinui.

Nessun tratto di tubazione dovrà essere disposto in orizzontale.

Per le operazioni di posa in opera, si devono osservare le raccomandazioni ed istruzioni del fornitore dei tubi.

I tubi verranno calati nello scavo solamente dopo aver controllato che il letto di posa in sabbia dello spessore di almeno 10 cm sia perfettamente piano e che siano state eseguite le nicchie per l'alloggiamento dei giunti.

## Art. 49. Rinterro delle tubazioni

### 49.1 Generalità

Non si procederà in alcun caso al rinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione mediante esami condotti con funi, traguardi, tabelle di mira, apparecchi di livellazione, o mediante altri mezzi idonei.

### 49.2 Esecuzione del rinterro

Il materiale già usato per la costituzione del letto di posa verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto il tubo e che il rinfianco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tale operazioni verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo. La compattazione dovrà eseguirsi preferibilmente con vibratori a piastra regolabili di potenza media o con altri mezzi meccanici.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggio dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite con lo stesso materiale costituente il letto di posa, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi, quindi si procederà a riempire la trincea con il materiale di risulta.

Il rinfianco dovrà essere eseguito apportando, in un primo tempo, il materiale su entrambi i lati della tubazione fino al piano diametrale della stessa e, quindi, spingendo il materiale sotto il tubo con l'aiuto di una pala e costipandolo a mano o con idonei compattatori leggeri meccanici (stando bene attenti a non danneggiare il tubo). L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato degli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali. Il rinfianco delle tubazioni ed il primo riempimento dello scavo, fino a 20 cm al di sopra dell'estremità superiore del tubo, devono essere effettuati con sabbia avente un peso in volume secco minimo di 1,9 t/m<sup>3</sup>; il massimo contenuto di limo è limitato al 10%, il massimo contenuto di argilla è limitato al 5%.

La compattazione dovrà essere effettuata esclusivamente sulle fasce laterali, al di fuori della zona occupata dal tubo fino ad ottenere che la densità relativa del materiale di rinterro raggiunga il 90% del valore ottimo determinante con la prova di Proctor modificata.

Gli inerti con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 30%, devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili: torbose, argillose, ghiacciate, sono da scartare. Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1,00 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo). L'indice di Proctor risultante deve essere superiore a quello previsto dal progettista.

Infine verrà lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale

Il rinterro deve avvenire secondo le prescrizioni della norma UNI EN 1295-1 che distingue:

– zona di rinterro. Tale zona deve essere eseguita secondo le caratteristiche della condotta (rigida, semi rigida o flessibile), i carichi esterni e la tipologia dei terreni attraversati;

– zona di rinterro accurato, costituita:

- 1) da letto di posa e rinfianco fino a 10 cm almeno al di sopra della generatrice superiore dell'accoppiamento per le condotte flessibili;
- 2) letto di posa e la base d'appoggio fino al diametro orizzontale per le condotte rigide;
- terreno.

In generale le condizioni di posa debbono tenere conto delle seguenti condizioni:

- mantenimento della condotta al riparo dal gelo;
- attraversamento ad alta sicurezza (passaggi di ferrovie, autostrade, ecc.);
- regolamenti locali relativi alla viabilità.

L'esecuzione della base d'appoggio e del reinterro sarà effettuata con materiali compatibili con le condizioni di costipamento necessarie e previa accettazione della direzione dei lavori.

La ricopertura minima della condotta per qualsiasi materiale deve risultare di 80-100 cm in zone soggette a traffico leggero e di almeno 150 cm in zone soggette a traffico pesante. Per altezze del rinterro inferiori a quelle sopra stabilite, il riempimento dovrà essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente e calcolato tenendo conto delle caratteristiche dei terreni di posa, dello scavo e della resistenza meccanica del tubo impiegato.

Per i tubi in ghisa sferoidale potranno ammettersi altezze minime inferiori, previa adeguata verifica e parere favorevole della direzione dei lavori.

Se è previsto il riutilizzo del materiale di scavo, questo sarà privato di tutti quegli elementi suscettibili di danneggiare le condotte. Quando è previsto il costipamento della base d'appoggio, questo sarà realizzato con strumenti leggeri da tutte e due le parti della condotta, al fine di non provocare deviazioni del piano e del livello della condotta.

Per il ricoprimento, la scelta degli strumenti di costipamento, a vibrazione o costipanti, sarà realizzata in funzione della

qualità del terreno, dei dispositivi di palancolaggio e dell'altezza di reinterro al di sopra dell'estradosso, previo parere favorevole della direzione dei lavori e del progettista.

Il materiale di reinterro dovrà appartenere ai gruppi A1 A2 e A3 della classificazione CNR **UNI 1.0006** e rispettare le metodologie di calcolo delle norme ATV 127 ed **UNI 7517**.

Resta comunque facoltà della direzione dei lavori, eseguiti i necessari accertamenti, prescrivere, se è il caso, il ricorso ad altro materiale di riporto.

Il rinfianco ed il ricoprimento debbono essere realizzati con terra vagliata a maglia grossa o liberata (a mano) dagli elementi più grossolani che possono danneggiare la tubazione.

Nel caso di tubi installati in trincea la profondità minima del rinterro sarà  $1,2 \times DN$  (mm), non saranno ammessi in alcun caso reinterri inferiori alla metà del diametro esterno del tubo, con minimo assoluto di 350 mm.

Nel caso fosse necessario un rinterro minore si dovrà realizzare un rinfianco in calcestruzzo e, sopra la superficie esterna del tubo, un getto di cemento armato le cui caratteristiche saranno determinate dal progettista della condotta.

Durante le operazioni di rinterro e di costipamento bisogna evitare che carichi pesanti transitino sulla trincea.

#### **49.3 Raccomandazioni per la compattazione**

Considerato che una eccessiva compattazione o una compattazione con apparecchiature non appropriate possono far deformare il tubo o farlo sollevare dal letto di posa, debbono essere rispettate le seguenti raccomandazioni per ottenere il massimo valore pratico della densità del materiale.

La compattazione può essere eseguita usando un compattatore ad impulsi o altro sistema idoneo. Durante la compattazione del rinterro sarà cura dell'appaltatore e del direttore dei lavori controllare la forma della sezione del tubo. I controlli della deflessione dei tubi si eseguiranno quando siano stati posati e ricoperti i primi tubi. Controlli periodici si effettueranno durante lo svolgimento dei lavori.

Quando è possibile, occorre eseguire sul posto, la misura della densità del materiale compattato della zona primaria, per verificarne l'accordo con le assunzioni progettuali esecutive.

*a) Terreni a grana grossolana con 5% di fini*

La massima densità si otterrà con la compattazione, la saturazione e la vibrazione; il rinterro sarà posato in strati da 0,15 a 0,30 m. Si dovrà evitare il galleggiamento della tubazione durante la saturazione del terreno. Non è consigliato l'uso del getto d'acqua, in quanto potrebbe comportare il dilavamento del terreno di supporto laterale del tubo.

La posa del rinterro al di sopra del tubo dovrà evitarsi mentre viene saturata la zona di materiale attorno al tubo, in quanto questa condizione caricherebbe il tubo prima che inizi la reazione di assestamento.

*b) Terreni a grana grossolana con 5-12% di fini*

La compattazione dei terreni che presentano una quantità di fini compresa tra il 5 ed il 12% si dovrà eseguire mediante costipamento o saturazione e vibrazione.

*c) Terreni a grana grossolana con > 12% di fini*

I terreni a grana grossolana che presentano una quantità di fini maggiore del 12% si compattano meglio per costipazione meccanica in strati da 0,10 a 0,15 m.

Il direttore dei lavori deve effettuare il controllo di deflessione dopo l'installazione e il ricoprimento dei primi tratti di tubo. L'appaltatore potrà proseguire i lavori soltanto dopo tale controllo.

Il rinfianco con terreni, quali quelli di natura organica, torbosi, melmosi, argillosi, ecc., è vietato perché detti terreni non sono costipabili a causa del loro alto contenuto d'acqua; esso potrà essere consentito dalla direzione dei lavori, in via eccezionale solo se saranno prescritte speciali modalità di posa o maggiori spessori.

### **Sezione III**

#### **Impianti di illuminazione esterna**

##### **Art. 50. Impianti elettrici in generale**

## **50.1 Materiali e prescrizione di qualità dei materiali elettrici**

I materiali da impiegare devono essere conformi alle leggi e regolamenti vigenti, in particolare:

- **D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547** - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- **legge 1º marzo 1968, n. 186** - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- **legge 18 ottobre 1977, n. 791** - Attuazione della direttiva del consiglio della Comunità europea (n. 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- **D.M. del 15 dicembre 1978** - Designazione del comitato elettrotecnico italiano di normalizzazione elettrotecnica ed elettronica;
- **D.M. 10 aprile 1984** - Disposizioni per la prevenzione e l'eliminazione dei radiodisturbi provocati dagli apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti muniti di starter;
- **legge 17 aprile 1989, n. 150** - Attuazione della direttiva 82/130/CEE e norme transitorie concernenti la costruzione e la vendita di materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera esplosiva;
- **legge 5 marzo 1990, n. 46** - Norme per la sicurezza degli impianti;
- **D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447** - Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti ;
- **D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246** - Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione ;
- **D.Lg. 25 novembre 1996, n. 626** - Attuazione della direttiva 93/68/CEE, in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione;
- **D.P.R. 30 aprile 1999, n. 162** - Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio .

Dovranno essere rispondenti alle norme CEI, UNI e alle tabelle di unificazione UNEL vigenti in materia ove queste, per detti materiali e apparecchi, risultassero pubblicate e corrispondere alle specifiche prescrizioni progettuali.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi dovrà essere attestata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o di contrassegno equipollente (**ENEC-03**).

### Norme impianti elettrici

- **CEI 64-7** - Impianti elettrici di illuminazione pubblica.
- **CEI 64-8** - Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali;
- **CEI 23-17** - Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico autoestinguente;
- **CEI 17-13/1** - Quadri elettrici;
- **CEI 20-15** - Cavi isolati con gomma G1 con grado d'isolamento non superiore a 4 (per sistemi elettrici con tensione nominale sino a 1kV);
- **CEI 20-19** - Cavi isolati con gomma con tensione nominale Uo/U non superiore a 450/750V, fasc. 662;
- **CEI 20-22** - Prova dei cavi non propaganti l'incendio;
- **CEI 20-35** - Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1: prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale;
- **CEI 20-37** - Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici;
- **CEI 20-38** - Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1 - tensione nominale Uo/U non superiore a 0,6/1 kV;
- **CEI 23-8** - Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro ed accessori, fasc. 335;
- **CEI 23-51** - Quadri di uso domestico e similari;
- **CEI 64-9** - Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e simili, fasc. 1020;
- **CEI 34-2** - Apparecchi d'illuminazione, fasc. 1348;

## **50.2 Oneri specifici per l'appaltatore**

L'appaltatore ha l'obbligo di fornire depliant e ove possibile campioni di almeno tre marche di ogni componente dell'impianto per consentire la scelta al direttore dei lavori.

Per i corpi illuminanti l'appaltatore dovrà fornire appositi campioni, da conservare in appositi locali. I materiali non accettati dovranno essere sostituiti ed allontanati dal cantiere.

Eventuali difformità degli impianti rispetto alle prescrizioni progettuali dovranno essere segnalate al direttore dei lavori.

## **50.3 Modalità di esecuzione degli impianti**

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni contrattuali.

In generale l'appaltatore dovrà seguire le indicazioni del direttore dei lavori in caso di problemi di interpretazioni degli elaborati progettuali.

Al termine dell'esecuzione degli impianti, l'appaltatore dovrà rilasciare l'apposito certificato di conformità previsto dalla legge n. 46/1990.

### **51.1 Esecuzione di cavidotti**

I cavi interrati, secondo la norma **CEI 11-17**, art. 2.3.11, possono essere collocati nei seguenti modi:

- direttamente nel terreno;
- entro tubi;
- in condotti o cunicoli.

In tutti i casi i cavi dovranno essere muniti di guaina.

### **51.2 Posa direttamente nel terreno**

I cavi posati direttamente nel terreno dovranno essere collocati ad almeno 50 cm di profondità ed essere dotati di protezione supplementare per evidenziarne la presenza. Tale protezione non è richiesta per i cavi realizzati con armatura metallica costituita da fili di spessore di almeno 0,8 mm.

I cavi dovranno essere posti su letto di sabbia o terra vagliata per evitare danneggiamenti al cavo durante la posa in opera e il successivo riempimento.

### **51.3 Posa entro tubazione interrata**

I cavi posati direttamente nel terreno dovranno essere collocati ad almeno 50 cm di profondità ed essere dotati di protezione supplementare per evidenziarne la presenza.

Con riferimento alla norma **CEI 23-46**, in caso di impiego di tubazioni resistenti ad azioni meccaniche da normali attrezzi da scavo non è richiesta una profondità minima di collocazione.

### **51.4 Posa in condotti o cunicoli interrati**

In caso di condotti o cunicoli interrati non è richiesta alcuna profondità minima di collocazione.

### **51.5 Distanze di rispetto dei cavi interrati**

Le distanze di rispetto dei cavi interrati da altri cavi, tubazioni e strutture metalliche di altri servizi devono rispettare particolari distanze minime.

#### **51.5.1 Distanza da cavi di telecomunicazione**

In presenza di intersezione con cavi di telecomunicazione direttamente interrati, secondo la norma CEI 11-17, dovrà essere rispettata una distanza minima di almeno 30 cm, inoltre il cavo superiore dovrà essere protetto per almeno 100 cm. La protezione, realizzata in tubo o canaletta in acciaio inossidabile o zincato, dovrà avere uno spessore di almeno 2 mm. Per distanze inferiori a 30 cm dovrà essere realizzata la protezione anche per il tubo inferiore.

Nel caso di cavi paralleli dovrà essere rispettata la distanza minima di 30 cm.

#### **51.5.2 Distanza da tubazioni metalliche**

In presenza di intersezione con cavi di tubazioni metalliche direttamente interrati, secondo la norma CEI 11-17, dovrà essere rispettata una distanza minima di almeno 50 cm. Tale distanza potrà essere ridotta a 30 cm qualora il cavo venga interposto con un elemento separatore non metallico o altro materiale isolante.

Deve essere rispettata la distanza minima di 100 cm delle connessioni dall'intersezione tra le due tubazioni.

Nel caso di cavi paralleli dovrà essere rispettata la distanza minima di 30 cm. Il punto 4.3.02.b della CEI 11-17, adottando particolari accorgimenti, consente distanze inferiori.

#### **51.5.3 Distanza da serbatoi contenente fluidi infiammabili**

In presenza di serbatoi interrati contenente fluidi infiammabili i cavi direttamente interrati debbono distare almeno 10 cm dalle superfici esterne dei serbatoi.

#### **51.5.4 Distanza da gasdotti**

Per le distanze da gasdotti valgono le stesse considerazioni per le tubazioni metalliche.

### **51.6 Esecuzione di cavidotti lungo strade esistenti**

L'esecuzione dei cavidotti lungo le strade esistenti dovrà essere eseguita con le seguenti modalità:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in conglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nei disegni progettuali;
- fornitura e posa, nel numero stabilito nel progetto, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di ..... mm, peso ..... g/m, per il passaggio dei cavi elettrici. Le giunzioni fra tubi e il collegamento dei tubi con pozzi saranno eseguite mediante idonee sigillature;

- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno di 100 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno o a due impronte per tubi del diametro di 110 mm. Detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di 1,50 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento della stessa nel cassonetto di calcestruzzo;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dalla direzione dei lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto di calcestruzzo.
- le linee sotterranee in cavo dovranno essere poste almeno a 0,70 m dalla superficie del terreno e difese dalle varie eventuali sollecitazioni con adatte opere. Le derivazioni dovranno essere eseguite all'interno di appositi pozzetti.

## Art. 52. Pozzetti

### 52.1 Generalità

I pozzi dovranno essere collocati in corrispondenza delle derivazioni, dei punti luminosi e dei cambi di direzione. I chiusini dei pozzi debbono essere di tipo carrabile quando sono realizzati lungo strade o passi carrai.

### 52.2 Raggi di curvatura

Il raggio minimo di curvatura dei cavi privi di rivestimento metallico dovrà essere non inferiore a 12 volte il diametro esterno del cavo. Per i cavi con rivestimento metallico il raggio dovrà essere almeno 14 volte il diametro.

### 52.3 Pozzetti con chiusino in ghisa

Nell'esecuzione dei pozzi dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento;
- conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzo; sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- formazione, all'interno dei pozzi, di rinzaffio in malta di cemento grossolanamente lisciata;
- fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato, luce netta 50 cm x 50 cm, peso ca. 90 kg, con scritta "Illuminazione Pubblica" sul coperchio;
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipata.

### 52.4 Pozzo prefabbricato interrato

È previsto l'impiego di pozzi prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile.

Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

## Art. 53. Linee per energia elettrica

L'appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

Sono previsti cavi per energia elettrica identificati dalle seguenti sigle di designazione:

- cavi unipolari con guaina con sezione sino a 6 mm<sup>2</sup>:
- cavo 1 x a UG5R-0,6/1 kV
- cavi unipolari con guaina con sezione superiore a 6 mm<sup>2</sup>:
- cavo 1 x a RG5R-0,6/i kV
- cavi bipolarari della sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>:
- cavo 2 x 2,5 UG5OR-0,6/1 kV

Tutti i cavi saranno rispondenti alla norma **CEI 20-13** e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ o equivalente. Nelle tavole indicate sono riportati schematicamente, ma nella reale disposizione planimetrica, il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.

L'appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato negli elaborati progettuali, salvo eventuali diverse prescrizioni della direzione dei lavori.

Tutte le linee dorsali d'alimentazione, per posa sia aerea che interrato, saranno costituite da quattro cavi unipolari uguali. In alcune tratte terminali d'alimentazione saranno impiegati cavi tripolari con sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>. I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione saranno bipolarari, con sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>.

I cavi multipolari avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa. Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva. È consentita l'apposizione di fascette distintive ogni tre metri in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone fase R - bianco fase S - verde fase T - blu chiaro neutro).

I cavi infilati entro pali o tubi metallici saranno ulteriormente protetti da guaina isolante.

#### **Art. 54. Cassette - Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti**

La derivazione agli apparecchi di illuminazione, in cavo bipolare della sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>, sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II, tipo SGVP collocata nell'alloggiamento di cui all'art. 26 con transito nella medesima dei cavi unipolari di dorsale. La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi; per tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto altresì un sezionamento dell'intera linea facendo transitare le tre fasi ed il neutro in una cassetta di connessione collocato nell'asola di un palo secondo indicazione del direttore dei lavori.

Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole tipo ..... o similare. Dette muffole dovranno essere posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati.

Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica ~ 10 kV/mm; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal direttore dei lavori.

#### **Art. 55. Fornitura e posa degli apparecchi di illuminazione**

##### **55.1 Grado di protezione**

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono avere il grado di protezione interno minimo:

— apparecchi per illuminazione stradale "aperti" (senza coppa o rifrattore)

vano ottico = IP X 3

vano ausiliari = IP23

"chiusi" (con coppa o rifrattore)

vano ottico = IP54

vano ausiliari = IP23

— proiettori su torri faro o parete (verso il basso) IP65

— proiettori sommersi = IP68

Gli apparecchi dovranno altresì essere realizzati in Classe II ed essere rispondenti all'insieme delle norme:

— **CEI 34-21** fascicolo n. 1034(1987) e relative varianti

— **CEI 34-30** fascicolo n. 773 (1986) e relative varianti "proiettori per illuminazione"

— **CEI 34-33** fascicolo n. 803 (1986) e relative varianti "apparecchi per illuminazione stradale"

In ottemperanza alla norma **CEI 34-21**, i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati di lampade ed ausiliari elettrici riascati. Detti componenti dovranno essere conformi alle norme CEI di riferimento.

Gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione dovranno essere cablati con i componenti principali (lampade, alimentatori ed accenditori) della stessa casa costruttrice in modo da garantire la compatibilità tra i medesimi.

I riflettori per gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione devono essere conformati in modo da evitare che le radiazioni riflesse si concentrino sul bruciatore della lampada in quantità tale da pregiudicarne la durata o il funzionamento.

##### **55.2 Prove**

Tali apparecchi devono essere provati secondo le prescrizioni della norma **CEI 34-24** e si riterranno conformi quando la differenza tra le due tensioni di lampada (in aria libera ed all'interno dell'apparecchio) è inferiore a:

— 12 V per le lampade da 400 W bulbo tubolare chiaro;

— 7 V per le lampade da 400 W bulbo ellissoidale diffondente;

— 10 V per le lampade da 250 W (tutti i due tipi);

— 7 V per le lampade da 150 W e 100 W bulbo tubolare chiaro;

— 5 V per le lampade da 150 W e 100 W bulbo ellissoidale diffondente.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - marcatura della norma **CEI 34-21**.

##### **55.3 Requisiti per la prevenzione dell'inquinamento luminoso**

Gli apparecchi di illuminazione dovranno avere caratteristiche per la prevenzione dell'inquinamento luminoso mediante l'uso di lampade full cut-off con vetro piano e trasparente.

In particolare i corpi illuminanti posti in opera dovranno avere un'emissione nell'emisfero superiore (cioè con  $\gamma \geq 90^\circ$ ) non superiore allo 0% del flusso totale emesso.

Apparecchi di illuminazione con valori superiori di emissione verso l'alto sino al massimo del 3% del flusso luminoso totale emesso, potranno, previa preventiva autorizzazione ed a seguito di reali necessità impiantistiche, essere installati.

#### 55.4 Documentazione tecnica

La documentazione tecnica dovrà comprendere la misurazione fotometrica dell'apparecchio, effettuata secondo le norme in vigore, sia in forma tabellare su supporto cartaceo che sotto forma di file standard.

Tale documentazione dovrà specificare tra l'altro:

- temperatura ambiente durante la misurazione;
- tensione e frequenza di alimentazione della lampada;
- norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- identificazione del laboratorio di misura;
- specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e classe di precisione.

- Questi dati devono essere accompagnati da una dichiarazione sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio che attesti la veridicità della misura.

Gli apparecchi devono inoltre essere forniti della seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio. In genere l'inclinazione deve essere nulla (vetro di protezione parallelo al terreno);
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1..000 lumen;
- diagramma del fattore di utilizzazione;
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e alla direzione dell'intensità luminosa massima ( $I_{max}$ ) sempre rispetto alla verticale.

Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare, nell'ipotesi che non sia già stato definito nel disegno dei particolari, dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei lavori.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere di Classe II e pertanto si dovrà porre la massima cura nell'esecuzione dei collegamenti elettrici affinché in essi sia mantenuto il doppio isolamento.

#### Art. 56. Fornitura e posa del contenitore del gruppo di misura e del complesso di accensione e protezione

L'appaltatore provvederà alla fornitura e posa presso il punto di consegna indicato dal progetto di un contenitore in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro del formato approssimativo di: larghezza 70-75 cm, altezza da terra 140-150 cm, profondità 30-40 cm con grado di protezione interna minimo 1P 54 (CEI 70-1).

Tale contenitore dovrà essere diviso verticalmente in due vani con aperture separate di cui una destinata a contenere il gruppo di misura installata dall'ente distributore; la relativa serratura di chiusura dovrà essere installata previo accordi con gli organismi territoriali competenti dall'ente medesimo. Il contenitore dovrà appoggiare su apposito zoccolo in calcestruzzo prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia del distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto. Sono altresì a cura dell'appaltatore le opere murarie e di scavo per l'ingresso nel contenitore dei cavi dell'ente distributore.

Il secondo vano dovrà contenere le apparecchiature di comando, di sezionamento, e di protezione così come definite nello schema unifilare indicato nel disegno "particolari". L'apertura di tale vano dovrà essere munita di apposita serratura.

Il quadro elettrico ivi contenuto dovrà essere realizzato con isolamento in Classe II, come il resto dell'impianto di illuminazione.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti norme CEI; in particolare i teleruttori dovranno avere le caratteristiche secondo la norma **CEI 17-3 fascicolo 252**.

L'appaltatore dovrà altresì provvedere alla fornitura, posa e collegamento di un interruttore crepuscolare fotoelettrico adatto all'installazione esterna in posizione idonea e protetta da eventi accidentali o vandalici con le seguenti caratteristiche: Classe di Isolamento II, grado IP 54, valore di intervento 10 + 2 Lux, carico massimo alimentarie 5A.

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo norme CEI 64-8 fascicolo 1.000 ed.giugno/1987 capitolo VI sezioni 1 e 3.

Il tipo di contenitore, le apparecchiature ivi contenute ed il relativo quadro dovranno comunque avere la preventiva approvazione del direttore dei lavori.

#### Art. 57. Impianto di terra – Dispersori

L'impianto non prevede la messa a terra degli apparecchi di illuminazione e delle altre parti metalliche, in quanto tutto il sistema sarà realizzato con doppio isolamento (Classe II). Qualora, per particolari esigenze, venissero impiegati

apparecchi di illuminazione sprovvisti di isolamento in Classe II, oppure sia necessario realizzare la protezione delle strutture contro i fulmini, occorre realizzare l'impianto di terra.

Gli apparecchi di illuminazione saranno collegati ad una terra di sezione adeguata, comunque non inferiore ai 16 mm<sup>2</sup>, i conduttori di terra e di protezione avranno guaina di colore giallo-verde e saranno di tipo H07 V.

La linea dorsale sarà collegata al dispersore unico mediante conduttore isolato, della sezione minima di 16 mm<sup>2</sup> di tipo H07 V-R, protetto con tubazione nei tratti discendenti.

Tenendo conto che il dispersore sarà unico, sia per la protezione contro i fulmini che per la protezione contro i contatti indiretti, esso dovrà rispondere alle prescrizioni delle norme **CEI 81-1/1 984, 64-8/1987 e 11-8/1989**.

I dispersori saranno del tipo a puntazza componibile, posati entro appositi pozzetti di ispezione di tipo carreggiabile, in resina rinforzata; tutti i dispersori dovranno essere collegati fra di loro.

Sia i dispersori a puntazza, che i pozzetti di ispezione dovranno essere preventivamente approvati dalla direzione dei lavori.

## **Art. 58. Prove sugli infissi**

### **58.1 Infissi in legno**

Il direttore dei lavori potrà eseguire le seguenti prove su campioni di infissi prelevati casualmente in cantiere per accettare la rispondenza dei materiali forniti alle prescrizioni contrattuali:

#### a) *Verifiche su porte*

1. Resistenza al carico verticale
2. Resistenza alla torsione statica
3. Resistenza all'urto di corpo molle e pesante
4. Resistenza all'urto di corpo duro
5. Dimensione e perpendicolarità iniziale, dopo clima secco e dopo clima umido
6. Svergolamento, arcuatura e imbarcamento iniziale, dopo clima secco e dopo clima umido

#### b) *Verifiche su finestre*

1. Resistenza alla torsione statica
2. Resistenza alla deformazione nel piano dell'anta
3. Sforzi di manovra
4. Permeabilità all'aria
5. Tenuta all'acqua
6. Resistenza al vento.

### **58.2 Infissi in metallo**

Le prove di permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento debbono essere eseguite secondo le seguenti norme:

#### a) Prove in laboratorio

**UNI EN 1026** - Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Metodo di prova.

**UNI EN 1027** - Finestre e porte - Tenuta all'acqua. Metodo di prova.

**UNI EN 12211** - 30/06/2001 - Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Metodo di prova.

#### b) Classificazioni in base alle prestazioni

**UNI EN 12207** - Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Classificazione

**UNI EN 12208** - Finestre e porte - Tenuta all'acqua. Classificazione

**UNI EN 12210** - Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Classificazione

**Capitolo 6**  
**NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI**

**Art. 59. Demolizioni, dismissioni e rimozioni**

**59.1 Demolizioni di tramezzi**

Le demolizioni parziali o totali di tramezzi di spessore non superiore a 15 cm, compresi gli eventuali rivestimenti saranno valutate a metro quadrato, compreso l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta.

**59.2 Demolizioni di murature**

Le demolizioni parziali o totali di murature di spessore superiore a 15 cm, compresi gli eventuali rivestimenti saranno valutate a metro cubo, compreso l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta.

**59.3 Taglio a sezione obbligata di muratura per la realizzazione di vani porte e/o finestre**

Il taglio a sezione obbligata di muratura di spessore superiore a 15 cm eseguito con metodi manuali o meccanici per la realizzazione di vani porta o finestre e simili, compreso l'onere del puntellamento, lo sgombero delle macerie e del loro trasporto a pubblica discarica, sarà compensato a metro cubo.

**59.4 Taglio a sezione obbligata di tramezzi per la realizzazione di vani porta e simili**

Il taglio a sezione obbligata di tramezzi di spessore non superiore a 15 cm eseguito con metodi manuali o meccanici per la realizzazione di vani porta e simili, compreso l'onere dell'eventuale puntellamento, lo sgombero delle macerie e del loro trasporto a pubblica discarica, sarà compensato a metro quadrato.

**59.5 Demolizione di elementi strutturali in conglomerato cementizio armato o non armato**

La demolizione di elementi strutturali in conglomerato cementizio armato o non armato, compreso l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta, sarà compensata a metro cubo di struttura demolita.

**59.6 Demolizioni totali di solaio**

Le demolizioni totali di solai di qualsiasi tipo e spessore, compreso gli eventuali pavimenti, e l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta, saranno valutate a metro quadrato.

**59.7 Taglio a sezione obbligata di solaio**

Il taglio a sezione obbligata di porzione di solaio, compreso l'onere del taglio della parte di pavimento prevista in progetto, del sottofondo, dello sgombero delle macerie e del loro trasporto a pubblica discarica, sarà compensato a metro quadrato.

**59.8 Demolizione di controsoffitti**

La demolizione di controsoffitti di qualsiasi tipo e natura, compreso l'onere del ponteggio, lo sgombero e il trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta, sarà compensata a metro quadrato di superficie demolita.

**59.9 Dismissione di pavimenti e rivestimenti**

La dismissione di pavimenti e rivestimenti interni quali marmi, piastrelle e simili, compresa la demolizione dell'eventuale sottostrato ed il trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta sarà compensata a metro quadrato di superficie dismessa.

**59.10 Dismissione di lastre di marmo per soglie, davanzali di finestre, ecc.**

La dismissione di lastre di marmo per soglie, davanzali di finestre, rivestimenti di gradini e simili, compreso la rimozione dello strato di malta/collante sottostante, lo sgombero dei detriti ed il trasporto del materiale di risulta a pubblica discarica, sarà compensata a metro quadrato di superficie dismessa.

**59.11 Rimozione di infissi**

La rimozione di infissi interni od esterni, compreso mostre, telai, falsi telai, succieli, cassonetti coprirullo, ed il trasporto a pubblica discarica del materiale inutilizzabile, sarà compensata a metro quadrato.

### **59.12 Rimozione di infissi da riutilizzare**

La rimozione di infissi interni od esterni, compreso mostre e telai con la necessaria accortezza, da riutilizzare dopo eventuale trattamento, sarà compensata a metro quadrato.

### **59.13 Rimozione di ringhiere, grate, cancelli, ecc.**

La rimozione di opere in ferro quali ringhiere, grate, cancelli, anche con eventuali elementi in vetro, ecc., ed il trasporto a pubblica di scarica del materiale inutilizzabile sarà compensata a metro quadrato.

### **59.14 Sostituzione di parti di ringhiere, grate, cancelli, ecc.**

La sostituzione di elementi di opere in ferro quali ringhiere, grate, cancelli, ecc., ed il trasporto a rifiuto del materiale inutilizzabile sarà compensata a corpo.

### **59.15 Dismissione e rimontaggio di strutture in alluminio**

La dismissione e il rimontaggio di strutture in alluminio e vetri e simili sarà compensata a corpo.

## **Art. 60. Murature, calcestruzzi, solai, impermeabilizzazioni**

### **60.1 Murature e tramezzi**

#### **Murature**

Tutte le murature in genere, con spessore superiore a 15 cm, saranno misurate geometricamente in base al volume, con le misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup>.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, spigoli, strombature.

#### **Tramezzi**

Tutte le tramezzature in genere, con spessore inferiore a 15 cm, saranno valutate a metro quadrato. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup>.

Nei prezzi della tramezzatura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, spigoli, strombature.

#### **60.1.3 Sagome, cornici, cornicioni, lesene e pilastri**

La formazione di sagome, di cornici, cornicioni, lesene, ecc., di qualsiasi aggetto sul paramento murario, saranno valutate a corpo.

### **60.2 Calcestruzzi**

I calcestruzzi per fondazioni e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni previste dal progetto esecutivo, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

L'armatura ad aderenza migliorata verrà compensata a parte.

#### **60.2.1 Casseformi**

Le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computate a metro quadrato.

### **60.3 Acciaio per armature e reti elettrosaldate**

#### **Acciaio per c.a.**

Le barre di acciaio ad aderenza migliorata, per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo, nonché la rete elettrosaldata, opportunamente sagomate e collocate in opera secondo le quantità del progetto esecutivo delle strutture in c.a., sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

## **60.4 Solai, impermeabilizzazioni, rivestimenti, ecc.**

### **60.4.1 Solai**

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagato al metro quadrato di superficie netta misurata all'interno dei cordoli e/o delle travi di calcestruzzo armato, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo armato o su eventuali murature portanti.

### **60.4.2 Impermeabilizzazioni**

Le impermeabilizzazioni con malta di asfalto, bitume, guaina prefabbricata a base di bitume, membrana composita, ecc, dello spessore minimo e caratteristiche rispondenti a quelle indicate nell'elenco prezzi o nei disegni progettuali esecutivi, sarà compensata :

- a metro quadrato, per le superfici piane;
- a metro quadrato di proiezione orizzontale per le superfici inclinate.

### **60.4.3 Isolamento termo-acustico di pareti verticali o intercapedini di murature, solai, terrazzi, ecc.**

L'isolamento termo-acustico di pareti verticali, intercapedini di murature, solai, terrazze realizzate con pannelli rigidi, posti in opera con le caratteristiche indicate nell'elenco prezzi e le dimensioni minime progettuali, sarà compensato a metro quadrato di superficie isolata

### **60.4.4 Massetto isolante**

Il massetto isolante posto in opera a qualunque altezza nel rispetto di eventuali pendenze, con le caratteristiche indicate nell'elenco prezzi e le dimensioni minime illustrate nel progetto esecutivo, sarà compensato a metro cubo.

### **60.4.5 Misurazione delle coibentazioni**

Per altre indicazioni circa la misurazione delle coibentazioni di tubazioni, apparecchi e serbatoi, non previste espressamente, si rimanda alla norma UNI 6665.

## **60.5 Lavori in metallo**

### **60.5.1 Ringhiere e cancellate semplici**

Le ringhiere e cancellate, con profilati di ferro scatolari o pieni e con disegni semplici e lineari, saranno valutate a peso.

### **60.5.2 Ringhiere e cancellate con ornati**

Le ringhiere e cancellate di ferro con ornati o con disegni particolarmente complessi saranno valutate a corpo.

## **60.6 Controsoffitti e soppalchi**

### **60.6.1 Soppalchi**

I soppalchi in generale saranno valutati a metro quadrato di superficie di solaio realizzata.

### **60.6.2 Controsoffitti piani**

I controsoffitti piani di qualsiasi forma e materiale saranno pagati a metro quadrato secondo il tipo di materiale.

Nel prezzo è inclusa anche la struttura portante e/o di sospensione del controsoffitto.

### **60.6.3 Lavorazioni particolari sui controsoffitti**

Gli eventuali elementi aggiuntivi di lavorazioni sui controsoffitti quali, ad esempio sporgenze, rientranze, sagome particolari, cornici, ecc. saranno compensate a corpo.

## **60.7 Pavimenti e rivestimenti**

### **60.7.1 Pavimenti**

La posa in opera di pavimenti, di qualunque genere, sarà valutata a metro quadrato di superficie effettivamente eseguita. Nel prezzo si intende compresa la realizzazione dell'eventuale fuga.

## **60.7.2 Zoccolino battiscopa**

La posa in opera di zoccolino battiscopa di qualunque genere, sarà valutata a metro lineare. Nel prezzo si intende compresa la realizzazione dell'eventuale fuga.

## **60.7.3 Rivestimenti di pareti**

La posa in opera di rivestimenti di piastrelle e simili verrà valutata a metro quadrato per la superficie effettivamente realizzata. Nel prezzo è compresa la posa in opera di eventuali pezzi speciali nonché la stuccatura finale delle eventuali fughe.

## **60.8 Intonaci**

La fornitura e posa in opera di intonaci di qualsiasi tipo sarà compensata a metro quadrato di superficie effettiva, in generale escludendo i vuoti superiori ad un metro quadrato.

## **60.9 Tinteggiature, coloriture e verniciature**

### **60.9.1 Pareti interne ed esterne**

Le tinteggiature interne ed esterne di pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme applicate per gli intonaci.

### **60.9.2 Infissi e simili**

La preparazione e la successiva tinteggiatura o laccatura di infissi e simili provenienti da dismissione sarà valutata a corpo, comprendendo la dismissione e ricollocazione dell'infisso dopo il trattamento.

### **60.9.3 Opere in ferro semplici e senza ornati**

Per le opere in ferro semplici e senza ornati, si pagherà la superficie geometrica circoscritta vuoto per pieno misurata su di una sola faccia, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione.

### **60.9.4 Opere in ferro con ornati**

Per le opere in ferro con ornati, sarà computata due volte l'intera loro superficie geometrica circoscritta vuoto per pieno, misurata con le norme e con le esclusioni di cui al punto precedente.

### **60.9.5 Serrande metalliche**

Per le serrande metalliche si applicherà la norma di cui al punto precedente.

## **60.10 Infissi**

### **60.10.1 Modalità di misurazione delle superfici**

La superficie degli infissi, qualora non espressamente o non chiaramente indicata nell'elenco prezzi, sarà misurata considerando le luci nette

(oppure)

La superficie degli infissi, qualora non espressamente o non chiaramente indicata nell'elenco prezzi, sarà misurata considerando le luci fra i telai.

(oppure)

La superficie degli infissi, qualora non espressamente o non chiaramente indicata nell'elenco prezzi, sarà misurata considerando la luce massima tra le mostre

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori (serrature, maniglie e cerniere), l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

### **60.10.2 Porte in legno**

La fornitura e collocazione di porte interne o di ingresso sarà valutata a corpo, compreso telai, coprifili e ferramenta e maniglierie.

### **60.10.3 Infissi in metallo**

La fornitura e collocazione di infissi di alluminio, compreso telai, coprifili, ferramenta e maniglierie. elementi in vetro (vetro-camera, vetro normale, vetro di sicurezza), pannelli, ecc., sarà valutata a metro quadrato.

## **60.11 Pluviali e grondaie**

### **60.11.1 Tubi pluviali**

I tubi pluviali (in PVC, rame, ecc.) saranno valutati a metro lineare di sviluppo in opera senza tener conto delle parti sovrapposte, escluso i pezzi speciali che saranno pagati a parte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe o altri elementi di ancoraggio (in acciaio, rame).

### **60.11.2 Grondaie**

Le grondaie (in PVC, rame, ecc.) saranno valutate a metro lineare di sviluppo lineare in opera, senza cioè tener conto nella misurazione delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe o altri elementi di ancoraggio (acciaio, rame).

## **Art. 61. Impianti elettrici**

### **61.1 Quadri elettrici relativi alle centrali, tubi protettivi, ecc.**

I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

### **61.2 Canalizzazioni e cavi**

I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera.

Sono comprese le incidenze per gli sfidi e per i mezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.

I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati.

Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfidi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.

I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.

I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto.

Sono comprese le incidenze per gli sfidi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm<sup>2</sup>, morsetti fissi oltre tale sezione.

Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione.

Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiera.

### **61.3 Apparecchiature in generale e quadri elettrici**

Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:

- superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
- numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc.

Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

- a) il numero dei poli;
- b) la tensione nominale;
- c) la corrente nominale;
- d) il potere di interruzione simmetrico;

e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità. Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

### **61.4 Opere di assistenza agli impianti**

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce per la posa di tubazioni, cassette di derivazione, ecc., per impianti (idrico-sanitario, elettrico, riscaldamento, climatizzazione, ecc.), predisposizione e formazione di fori, nicchie per quadri elettrici, collettori, ecc.;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione degli impianti;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni.

## **61.5 Impianti d'ascensore**

Gli impianti d'ascensore saranno valutati a corpo per ciascun impianto.

## **Art. 62. Tubazioni, pozzetti prefabbricati, pezzi speciali, apparecchiature e impianti**

### **62.1 Posa in opera di tubazioni**

La fornitura e posa in opera di tubazioni saranno valutati a metro lineare a seguito di misurazione effettuata in contraddittorio sull'asse delle tubazioni posate, senza tenere conto delle parti sovrapposte, detraendo la lunghezza dei tratti innestati in pozzi o camerette.

### **62.2 Pezzi speciali per tubazioni**

I pezzi speciali per la posa in opera di tubazioni (flange, flange di riduzione, riduzioni, curve, gomiti, manicotti, riduzioni, tazze, tappi di chiusura, piatti di chiusura, ecc.) saranno compensati a numero.

### **62.3 Valvole, saracinesche**

Le valvole e le saracinesche varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni. Nel prezzo sono compresi anche i materiali di tenuta.

### **62.4 Pozzetti prefabbricati**

I pozzi prefabbricati saranno pagati ad elemento componente (elemento di base, elemento di sopralzo, piolo in acciaio rivestito, soletta di copertura, raggiungi quota, chiusino, ecc.) fornito e posto in opera, compresa la sigillatura degli elementi assemblati con idoneo materiale.

### **62.5 Caditoie prefabbricate**

Le caditoie prefabbricate saranno pagate ad elemento componente (elemento di base, anello di prolunga, anello d'appoggio, cestello in acciaio zincato, chiusino in ghisa sferoidale, ecc.) fornito e posto in opera, compresa la sigillatura degli elementi assemblati con idoneo materiale.

### **62.6 Apparecchiature impianti**

Le apparecchiature degli impianti saranno valutati a numero e secondo le caratteristiche costruttive in relazione alle prescrizioni contrattuali.

## **Art. 63. Opere stradali e pavimentazioni varie**

### **63.1 Cigli e cunette**

I cigli e le cunette in calcestruzzo, ove in elenco non sia stato previsto prezzo a metro lineare, saranno pagati a *metro cubo*, comprendendo nel prezzo ogni magistero per dare le superfici viste rifinite fresche al fratazzo.

### **63.2 Carreggiata**

#### **63.2.1 Compattazione meccanica dei rilevati**

La compattazione meccanica dei rilevati sarà valutata a metro cubo, quale compenso in aggiunta a quello per la formazione dei rilevati.

### **63.2.2 Massicciata**

La ghiaia ed il pietrisco ed in generale tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo.

Normalmente la misura dovrà effettuarsi prima della posa in opera; il pietrisco o la ghiaia verranno depositati in cumuli regolari e di volume il più possibile uguale lungo la strada, oppure in cataste di forma geometrica; la misurazione a scelta della direzione dei lavori verrà fatta o con canne metriche, oppure col mezzo di una cassa parallelepipedica senza fondo che avrà le dimensioni di 1,00 m x 1,00 m x 0,50 m.

All'atto della misurazione sarà in facoltà della direzione dei lavori di dividere i cumuli in tante serie ognuna di un determinato numero, e di scegliere in ciascuna serie il cumulo da misurare come campione.

Il volume del cumulo misurato sarà applicato a tutti quelli della corrispondente serie e se l'Impresa avrà mancato all'obbligo della uguaglianza dei cumuli dovrà sottostare al danno che per avventura le potesse derivare da tale applicazione.

Tutte le spese di misurazione, comprese quelle della fornitura e trasporto della cassa, e quelle per lo spandimento dei materiali, saranno a carico dell'impresa e compensate coi prezzi di tariffa della ghiaia e del pietrisco.

Quanto sopra vale anche per i rimanenti materiali di massicciata, ghiaia e pietrisco di piccole dimensioni che potessero occorrere per le banchine di marciapiedi, piazzali ed altro, e per il sabbione a consolidamento della massicciata, nonché per le cilindrature, bitumature, quando la fornitura non sia compresa nei prezzi di questi lavori, e per qualsiasi altro scopo.

Potrà anche essere disposta la misura in opera con convenienti norme e prescrizioni.

### **63.2.3 Impietramento od ossatura**

L'impiestramento per sottofondo di massicciata verrà valutato a metro quadrato della relativa superficie e, con i prezzi di elenco stabiliti a seconda delle diverse altezze da dare al sottofondo, l'impresa s'intende compensata di tutti gli oneri ed obblighi necessari.

La misura ed il pagamento possono riferirsi a volume misurato in opera od in cataste.

### **63.3 Cilindratura di massicciata e sottofondi**

Il lavoro di cilindratura di massicciate con compressore a trazione meccanica sarà pagato in ragione di metro cubo di pietrisco cilindrato, qualunque sia la larghezza della striscia da cilindrare.

Con i prezzi di elenco relativi a ciascuno dei tipi di cilindrature s'intenderà compensata ogni spesa per noli, trasporto dei compressori a piè d'opera all'inizio del lavoro e per ritornare poi in rimessa, sia per ricovero durante la notte che nei periodi di sosta.

La cilindratura di sottofondo, qualora venga ordinata sarà pagata in ragione di metri cubi di sottofondo in opera, col prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli oneri principali ed eventuali di cui sopra (oppure a superficie cilindrata col prezzo di elenco).

Le cilindrature possono essere previste anche a tonnellata-chilometro, e con prestazioni in economia, per lavori in economia, o per esecuzioni di pavimentazioni, applicazioni di manti superficiali, ecc. per i quali non sia compreso nel prezzo l'onere delle cilindrature, nei quali casi si stabiliranno le necessarie prescrizioni, modo di misura e prezzo.

### **63.4 Fondazioni e pavimentazioni in conglomerato cementizio; fondazioni in terra stabilizzata**

La valutazione per le fondazioni e pavimentazioni in conglomerato cementizio e fondazioni in terra stabilizzata è sarà valutata a metro cubo di opera finita. Il prezzo a metro cubo della fondazione e pavimentazione in calcestruzzo comprende tutti gli oneri per:

- studio granulometrico della miscela;
- la fornitura e stesa di un centimetro di sabbia quale letto di posa del calcestruzzo, e dello strato di cartone catramato isolante;
- la fornitura degli inerti delle qualità e quantità prescritte dal capitolo, nonché la fornitura del legante e dell'acqua;
- il nolo del macchinario occorrente per la confezione, il trasporto e posa in opera del calcestruzzo;
- la vibrazione e stagionatura del calcestruzzo;
- la formazione e sigillatura dei giunti;
- tutta la mano d'opera occorrente per i lavori suindicati, ed ogni altra spesa ed onere per il getto della lastra, ivi compreso quello del getto in due strati, se ordinato.

Lo spessore sarà valutato in base a quello prescritto con tolleranza non superiore ai 5 mm purché le differenze si presentino saltuariamente e non come regola costante. In questo caso non si terrà conto delle eccedenze, mentre si dedurranno le defezioni riscontrate.

Per l'armatura del calcestruzzo verrà fornita e posta in opera una rete d'acciaio a maglie che verrà valutata a parte, secondo il peso unitario prescritto e determinato in precedenza a mezzo di pesatura diretta.

Anche per le fondazioni in terra stabilizzata valgono tutte le norme di valutazione sopra descritte. Si precisa ad ogni modo che il prezzo comprende:

- gli oneri derivanti dalle prove preliminari necessarie per lo studio della miscela nonché da quelle richieste durante l'esecuzione del lavoro;
- la eventuale fornitura di terre e sabbie idonee alla formazione della miscela secondo quanto prescritto o richiesto dalla direzione dei lavori;
- il macchinario e la mano d'opera necessari e quanto altro occorra come precedentemente descritto.

### **63.5 Trattamenti protettivi delle pavimentazioni - manti di conglomerato - pavimentazioni di cemento**

I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti di conglomerato, le pavimentazioni cementizie e in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore verranno compensati a metro quadrato di superficie trattata.

Per i conglomerati, ove l'elenco dei prezzi lo prescriva, la valutazione sarà fatta a volume.

Qualora i quantitativi di legante o di materiale di aggregazione stabiliti variassero, ovvero, nel caso di manti a tappeto od a conglomerati a masse aperte o chiuse da misurarsi a superficie, si modificassero gli spessori, si farà luogo alle relative detrazioni analogamente a come su espresso. I cordoli laterali (bordi), se ordinati, saranno valutati a parte.

### **63.6 Acciottolati, selciati, lastricati, pavimentazioni in cemento, di porfido**

Gli acciottolati, i selciati, i lastricati e le pavimentazioni in cubetti saranno pagati a metro quadrato di superficie realizzata.

### **63.7 Pavimentazioni di marciapiedi**

Le pavimentazioni di marciapiedi saranno compensate a metro quadrato di superficie realizzata.

### **63.8 Soprastrutture stabilizzate**

Le soprastrutture in terra stabilizzata, in terra stabilizzata con cemento, in terra stabilizzata con legante bituminoso, in pozzolana stabilizzata con calce idrata, verranno valutate a metro quadrato di piano viabile completamente sistemato.

### **63.9 Conglomerati bituminosi**

I conglomerati bituminosi posti in opera previa spanditura dell'emulsione bituminosa, stesa del materiale e successivo costipamento mediante rullatura, saranno valutati per ogni metro quadrato e per ogni cm di spessore finito.

## **Art. 64. Noleggi**

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per scaldare per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

## **Art. 65. Manodopera**

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

## **Art. 66. Trasporti**

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

## **Art. 67. Opere a verde**

### **67.1      Buche e fossi per la messa a dimora di piante**

Le buche e i fossi per la messa a dimora di piante saranno compensati a metro cubo, ivi compreso il trasporto a rifiuto del materiale di risulta.

### **67.2      Terre e terricci**

La terra da coltivo per il riempimento delle buche o dei fossi sarà pagata a metro cubo definitivamente sistemato a dimora.

### **67.3      Correttivi e concimi**

I correttivi di sabbia, argilla, ecc. per la normalizzazione fisica dei terreni saranno compensati a metro cubo definitamente steso e distribuito.

### **67.4      Annaffiamento**

L'annaffiamento delle superfici erbose sarà pagata a metro quadrato di superficie trattata.

L'annaffiamento delle siepi sarà compensato a metro lineare di siepe, bordura o filare annaffiato.

L'annaffiamento delle alberature isolate sarà compensato a numero per ogni pianta annaffiata.

### **67.5      Raschiatura**

La raschiatura sarà pagata a metro quadrato di superficie trattata.

### **67.6      Rasatura**

La rasatura di tappeti erbosi sarà pagata a metro quadrato di superficie trattata.

### **67.7      Scerbatura**

La scerbatura sarà pagata a metro quadrato di superficie trattata.

### **67.8      Seminagioni e piantagioni**

Le seminagioni sulle scarpate dei rilevati saranno valutate a superficie per la proiezione orizzontale delle scarpate stesse, mentre le piantagioni saranno valutate a numero di piantine attecchite.

Nei relativi prezzi, oltre la fornitura dei semi e delle piantine, è compresa la preparazione del terreno ed ogni onere necessario per la piantagione.

Nelle viminate è pure compreso ogni onere e garanzia per l'attecchimento. La valutazione viene fatta per metro quadrato.

#### **67.9 Prati**

I prati saranno valutati secondo la superficie effettiva ovvero secondo eventuali diverse specificazioni dell'elenco prezzi.

#### **67.10 Alberi e piante erbacee**

Gli alberi e le piante erbacee saranno compensati a numero secondo la specie impiantata, compreso il primo annaffiamento, esecuzione della sconcatura, potatura, ecc.

#### **67.11 Pali tutori**

I pali tutori saranno pagati a numero per ogni palo definitivamente conficcato in opera ivi comprese le legature necessarie: provvisorie e definitive.



# Allegato C

Prato, li

Trasmessa via PEC

Spett.le  
XXXXXX.  
Via XXXXXX  
91011 XXXXX(XX)  
PEC : XXXXXX@XXXXXX.it

Azienda USL Toscana centro



Oggetto: LETTERA CONTRATTO N. \_\_\_\_ - CIG: - CUP: - Lavori di adeguamento alla normativa antincendio del Centro Socio Sanitario "R.Giovannini" ubicato in Via Cavour n. 118-120 – 59100 - Prato - Art. 32, co. 14, del D. Lgs. 50/2016 e s.m. in seguito ad affidamento diretto di cui all'art. 1, comma 2, lettera a) del Decreto Legge 16 luglio 2020, n. 76, convertito con modificazioni dalla Legge 11 settembre 2020, n. 120.

Con determinazione dirigenziale n. \_\_\_\_ del \_\_\_\_, immediatamente esecutiva, è stata aggiudicata la procedura negoziata in oggetto a favore di codesta Impresa.

Lo specifico affidamento in oggetto è regolato dalle condizioni sotto riportate.

La presente costituisce contratto di appalto, concluso per corrispondenza secondo l'uso del commercio, mediante scambio di lettere, così come previsto dall'art. 32, comma 14, del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m., (di seguito per brevità **Codice dei contratti**) firmato digitalmente per l'Azienda USL Toscana centro dal Direttore della SOC Appalti e supporto amministrativo.

Si allega, infine, alla presente analogo schema di lettera contratto da restituire per PEC, firmato digitalmente dal legale rappresentante di codesto operatore economico (*di seguito per brevità Appaltatore*).

**SINTESI DI RIEPILOGO DEL CONTRATTO  
PER LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA CAMERA CALDA DI MEDICINA  
NUCLEARE DELL'OSPEDALE S. STEFANO DI PRATO  
CIG: - CUP:**

Stazione Appaltante: Azienda USL Toscana centro

Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Gianluca Gavazzi

Direttore dei Lavori: \_\_\_\_\_

Appaltatore: \_\_\_\_\_

Importo a base di gara: € 127.440,89, al netto di IVA.

Ribasso d'asta: %.

Importo oneri di sicurezza non soggetti a ribasso: €. 2.525,20 , al netto di IVA.

## TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI

### Articolo 1 - Premesse e Allegati.

1. Le premesse fanno parte integrante del contratto e, pertanto, si intendono come integralmente riportate al presente articolo.
2. Formano, altresì, parte integrante e sostanziale del presente contratto i seguenti documenti, sebbene non tutti allegati al presente atto, che le parti affermano di ben conoscere, come dichiarato in sede di gara a parte per la loro esatta individuazione, quali strumenti interpretativi della volontà contrattuale delle parti stesse:
  - a) il capitolato generale LL.PP. per parti ancora in vigore;
  - b) tutti gli elaborati grafici progettuali e le relazioni;
  - c) il PSC di progetto
  - d) il POS
  - e) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;
  - f) il capitolato speciale d'appalto;

- g) l'elenco prezzi unitari;
  - h) computo estimativo metrico, ai sensi del comma 14-bis dell'art. 32 del Codice dei contratti che comunque è estraneo ai rapporti negoziali;
  - i) polizze assicurative e garanzia definitiva;
  - j) l'offerta economica.
3. In caso di discordanza tra i vari documenti facenti parte del contratto, prevarrà l'interpretazione più favorevole alla Stazione appaltante, garantendo comunque il raggiungimento delle finalità dell'intervento e i criteri di buona tecnica esecutiva.
4. Il possesso dei requisiti dell'Appaltatore è stato verificato positivamente, come risulta dalla determina dirigenziale indicata in premessa, con la quale si è dato atto dell'efficacia dell'aggiudicazione, ai sensi dell'articolo 32, commi 7, del Codice dei contratti.
5. Ai sensi dell'art. 4 del DM 49/2018, è stato acquisito agli atti l'attestazione dello stato dei luoghi, sottoscritta in data \_\_\_\_\_, dal Direttore dei Lavori.

Azienda USL Toscana centro



### **Articolo 2. - OGGETTO DEL CONTRATTO**

1. La Stazione appaltante concede all'Appaltatore, che accetta senza riserva alcuna, l'appalto per l'esecuzione dei lavori citati in premessa.
2. L'Appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati, nonché all'osservanza della disciplina di cui al Codice dei contratti.

### **Articolo 3. - AMMONTARE DEL CONTRATTO**

1. L'importo contrattuale ammonta a € \_\_\_\_\_ (diconsi \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_) di cui
  - a) € \_\_\_\_\_ (diconsi \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_), oggetto dell'offerta di ribasso
  - b) € 2.525,20 (diconsi duemilacinquecentoventicinque/20), per oneri per la sicurezza.
2. L'importo contrattuale è al netto dell'I.V.A. ed è fatta salva la liquidazione finale.
3. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera dddd) del Codice dei Contratti e dell'articolo 43, comma 6, del Regolamento generale.
4. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
4. Resta fermo, comunque, quanto previsto all'art. 25 del CSA in relazione ai lavori in economia.

### **Art. 4 Emergenza sanitaria**

1. Ai sensi dell'art.106, comma 1 lett. a), del Codice dei contratti l'Appaltatore si impegna – limitatamente al periodo di emergenza sanitaria COVID-19 – ad adottare le misure di sicurezza previste dal D.P.C.M. del 17.05.2020, in particolare nell'allegato 13 "Protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del COVID-19 nei cantieri" e nell'elenco delle misure "anti COVID-19" di cui alla Delibera della G.R.T. n. 645 del 25.05.2020. L'adozione di dette misure comporterà un incremento presunto dell'importo del contratto per attuazione misure COVID-19 di € \_\_\_\_\_ (diconsi \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_), di cui € \_\_\_\_\_ (diconsi \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_) oggetto dell'offerta di ribasso e € 1.239,00 (diconsi milleduecentotrentanove/00) per oneri sicurezza.
2. Come previsto dal D.P.C.M. del 17.05.2020 l'adeguamento delle spese per oneri aziendali di sicurezza sarà riconosciuto all'Appaltatore per tutta la durata in cui le misure emergenziali resteranno in vigore, tenendo conto dell'evolversi della situazione epidemiologica. Pertanto, in seguito alla cessazione del periodo emergenziale disposta con provvedimenti nazionali e/o

locali, le lavorazioni eseguite successivamente a tale cessazione saranno contabilizzate sulla base di quanto stabilito negli atti di gara.

3. Il riconoscimento all'Appaltatore dell'incremento dell'importo del contratto per maggiori oneri COVID-19 è subordinato alla sua dichiarazione – resa ai sensi del D.P.R. 445/2000 – con la quale dichiara di:

- a) non aver beneficiato di “extrasomme” dovute al COVID-19 da contributi pubblici o sovvenzioni;
- b) di impegnarsi a comunicare tempestivamente alla Stazione appaltante se sarà beneficiario di contributi pubblici o sovvenzioni al fine di consentire alla stessa di cessare le eventuali compensazioni dovute quali ristoro per i maggiori oneri per la sicurezza ed i maggiori oneri gestionali sopportati

#### **Articolo 5. - CONDIZIONI GENERALI DEL CONTRATTO**

1. L'appalto è concesso ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal capitolato speciale d'appalto, integrante il progetto, nonché delle previsioni delle tavole grafiche progettuali, che l'impresa dichiara di conoscere e di accettare e che qui si intendono integralmente riportati e trascritti con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione.

#### **Articolo 6. - DOMICILIO E RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE, DIREZIONE DEL CANTIERE.**

1. Ai sensi e per gli effetti tutti dell'articolo 2 del capitolato generale d'appalto, approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145, l'Appaltatore ha eletto domicilio nel Comune di \_\_\_\_\_, Via \_\_\_\_\_ n° \_\_\_, indirizzo PEC: \_\_\_\_\_; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

2. I pagamenti a favore dell'Appaltatore saranno effettuati mediante Bonifico Bancario.  
3. Ove non diversamente disposto successivamente, mediante apposita comunicazione scritta, i pagamenti saranno effettuati mediante accredito c/o \_\_\_\_\_ - sul conto corrente dedicato di cui all'art.3 della Legge n°136/2010 e s.m.i. - codice IBAN: \_\_\_\_\_.

4. Le persone delegate ad operare sul conto dedicato avanti indicato sono:

\_\_\_\_\_ Codice fiscale \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_ Codice fiscale \_\_\_\_\_.

5. L'Appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza, per atto pubblico e deposito presso la Stazione appaltante, a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma del contratto.

6. L'Appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.

7. L'Appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori.

8. La Stazione appaltante può esigere il cambiamento immediato del rappresentante dell'Appaltatore, previa motivata comunicazione.

9. Qualunque eventuale variazione alle indicazioni, condizioni, modalità o soggetti, di cui ai commi precedenti deve essere tempestivamente notificata dall'Appaltatore alla Stazione appaltante la quale, in caso contrario, è sollevata da ogni responsabilità.

### **TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI**

#### **Articolo 7. - TERMINI PER L'INIZIO**

#### **E L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

1. Come previsto dall'art. 8, comma 1, lettera a) del Decreto Legge 16 luglio 2020, n. 76,

convertito con modificazioni dalla Legge 11 settembre 2020, n. 120 ,fino al 31 luglio 2021, la Stazione appaltante procede alla consegna dei lavori in via d'urgenza, ai sensi dell'art. 32, comma 8, del Codice dei contratti pubblici; la Direzione lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica, ai sensi dell'art. 5 comma 9, ultimo periodo, del DECRETO 7 marzo 2018 , n. 49, espressamente nel verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente, comprese le opere provvisionali.

2. L'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed infortunistici, inclusa la Cassa Edile, ove dovuta, e tutti i dati necessari per consentire alla stessa la richiesta del DURC anche per le eventuali imprese subappaltatrici.

3. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in 187 (centottantasette) **giorni** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

4. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali, delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.

5. Per quanto non espressamente previsto dal presente articolo si fa rinvio a quanto stabilito dagli art. 15 e 16 del CSA.

#### **Articolo 8. - SOSPENSIONI O RIPRESE DEI LAVORI**

1. È ammessa la sospensione dei lavori su ordine del direttore dei lavori nei casi di avverse condizioni climatologiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono l'esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori, compresa la necessità di procedere alla redazione di varianti in corso d'opera nei casi e con le precisazioni dell'articolo 106 del Codice dei contratti.

La sospensione dei lavori permane per il tempo necessario a far cessare le cause che ne hanno comportato l'interruzione.

2. Qualora l'Appaltatore ritenga essere cessate le cause della sospensione dei lavori senza che la Stazione appaltante abbia disposto la ripresa può diffidare per iscritto il Responsabile del Procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa dell'Appaltatore. La diffida è necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori qualora l'Appaltatore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

3. Qualora i periodi di sospensione superino un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori oppure i sei mesi complessivi, l'Appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; se la Stazione appaltante si oppone allo scioglimento, l'Appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. In ogni altro caso, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'Appaltatore alcun compenso e indennizzo.

4. Alle sospensioni dei lavori previste dal capitolato speciale d'appalto come funzionali all'andamento dei lavori e integranti le modalità di esecuzione degli stessi si applicano le disposizioni procedurali di cui al presente articolo ad eccezione del comma 3.

5. Per quanto non espressamente previsto dal presente articolo si fa rinvio a quanto stabilito negli artt. 18 e 19 del CSA.

#### **Articolo 9. - PENALE IN CASO DI RITARDI**

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori è applicata una penale pari allo 1.00 % (uno per mille) dell'importo contrattuale.

2. La stessa penale trova applicazione, con le modalità previste dall'art. 20 del CSA, anche

in caso di ritardo nell'inizio dei lavori, nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione e nel rispetto delle soglie temporali intermedie fissate nell'apposito programma dei lavori, in proporzione ai lavori non ancora eseguiti. La misura complessiva della penale non può superare il 10% dell'importo del contratto, pena la facoltà, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'Appaltatore.

3.Per quanto non espressamente previsto dal presente articolo si fa rinvio a quanto disposto dal CSA nel richiamato articolo 20.

#### **Articolo 10. - ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE.**

1. Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri già previsti dal capitolato speciale d'appalto, quelli a lui imposti per legge, per regolamento o in forza del capitolato generale.

2. Inoltre, si intendono comprese nei lavori e perciò a carico dell'Appaltatore le spese per:

- a) l'impianto, la manutenzione e l'illuminazione dei cantieri e la cartellonistica di cantiere;
- b) il trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
- c) attrezzi e opere provvisionali e quanto altro occorre all'esecuzione piena e perfetta dei lavori;
- d) rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
- e) realizzazione, custodia e mantenimento delle vie di accesso al cantiere;
- f) la messa a disposizione di idoneo locale e delle necessarie attrezzature per la direzione dei lavori;
- g) passaggio, occupazioni temporanee e risarcimento di danni per l'abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;
- h) la custodia e la conservazione delle opere fino al collaudo provvisorio.

3. L'Appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.

4. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, con requisiti idonei in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

5. L'Appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'Appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

#### **Articolo 11. - CONTABILITÀ DEI LAVORI**

1. La contabilità dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni vigenti.

2. Per la valutazione del lavoro a corpo e delle eventuali in economia si richiama quanto disposto dagli artt. 24 e 25 del CSA.

3. Le misurazioni e i rilevamenti degli eventuali lavori a misura sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia se l'Appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.

4. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede secondo le relative speciali disposizioni.

5. Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati con gli stessi criteri stabiliti per i lavori, con la sola eccezione del prezzo che è quello contrattuale prestabilito dalla Stazione appaltante e

non oggetto dell'offerta in sede di gara.

#### **Articolo 12. - INVARIABILITÀ DEL CORRISPETTIVO**

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. In deroga a quanto previsto dal comma 1, trova applicazione, ove ne ricorrono le condizioni, l'art.106, comma 1, del Codice dei Contratti.

#### **Articolo 13. - VARIAZIONI AL PROGETTO E AL CORRISPETTIVO**

1. Qualora la Stazione appaltante, per il tramite della direzione dei lavori, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 106 del Codice dei contratti, le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base agli artt.106 e 107 del Codice dei contratti e in base a quanto stabilito dagli artt. 39, 40 e 41 del CSA.

#### **Articolo 14. - PAGAMENTI IN ACCONTO, PAGAMENTI A SALDO E TRACCIABILITÀ DEI PAGAMENTI**

1. Ai sensi dell'art. 35, comma 18, del Codice, è dovuta all'Appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) dell'importo del Contratto, da erogare anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'[articolo 32, comma 8](#), del Codice, entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP.
2. Ai sensi del comma 1 dell'art. 207- Disposizioni urgenti per la liquidità delle imprese appaltatrici - del Decreto legge 19.05.2020, n. 34, convertito con legge 17.07.2020, n. 77, recante "Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19", a parziale deroga di quanto stabilito al precedente comma 1, l'importo dell'anticipazione può essere incrementato fino al 30 per cento, nei limiti e compatibilmente con le risorse annuali stanziate per l'intervento oggetto del presente contratto.
3. Per il pagamento delle prestazioni rese dall'Appaltatore sarà emesso un SAL al raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti non inferiore a 50.000 euro, comprensivo della quota relativa agli oneri della sicurezza. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato esclusivamente nel conto finale.
4. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza dei lavoratori, sull'importo del SAL è operata una ritenuta dello 0,50% da svincolarsi in sede di liquidazione finale dopo l'approvazione del certificato di regolare esecuzione, previa acquisizione del DURC regolare.
5. Entro 15 (giorni) dal verificarsi della condizione di cui al primo capoverso del comma 1 la Direzione Lavori redige la contabilità ed emette il SAL che deve recare la dicitura: "lavori a tutto il \_\_\_\_\_".
6. I certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono emessi contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione degli stessi.
7. La Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento, secondo quanto previsto dall'art.113 bis del Codice dei contratti, come sostituito dall'art. 4 della L.37/2019, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'Appaltatore previa presentazione di regolare fattura elettronica nella quale devono essere indicati i seguenti codici identificativi: Codice Univoco Ufficio:C27NVZ - Codice IPA: ausltc.
8. L'IVA è a carico della Stazione appaltante che applica l'art. 17-ter del DPR 26/10/1972 n. 633

9. Ai sensi del comma 2-bis, dell'art. 25 del D.L. n. 66 del 24.04.2014, convertito in legge n. 9 del 23.06.2014, la fattura deve riportare obbligatoriamente il codice identificativo di gara CIG: \_\_\_\_\_) senza il quale non è possibile procedere al pagamento della stessa.

10. L'Appaltatore si impegna, inoltre ad inserire nelle fatture il numero dell'ordine (laddove presente) e il Codice CUP: \_\_\_\_\_.

10. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, in deroga a quanto stabilito al comma 1.

11. In deroga al comma 3, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo di contratto, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento precedentemente emessi sia inferiore al 5,00% dell'importo contrattuale, non può essere emesso alcun stato di avanzamento. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

12. Il conto finale dei lavori è redatto entro 60 (sessanta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

13. All'esito positivo del collaudo e comunque entro un termine non superiore a 7 giorni, il RUP rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura elettronica da parte dell'Appaltatore. La rata di saldo comprensivo delle ritenute di cui al precedente comma 4, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali nulla ostando sarà corrisposta nei termini indicati al precedente comma 7 previa presentazione di regolare fattura elettronica.

14. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'Appaltatore presenta apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'art. 103, comma 6, del Codice dei contratti emessa nei termini e alle condizioni che seguono:

Per i termini e le condizioni di costituzione della garanzia di cui al precedente comma, si richiama quanto disposto dall'articolo 29 del CSA.

15. A decorrere dalla data stabilita per l'applicazione dell'articolo 1, comma 414, della Legge 205/2017 e Decreto del Ministero delle Finanze del 7/12/2018, “*Modalità e tempi delle disposizioni in materia di emissione e trasmissione dei documenti attestanti l'ordinazione degli acquisti di beni e servizi effettuata in forma elettronica da applicarsi agli enti del servizio sanitario nazionale*”, la trasmissione dei documenti attestanti l'ordinazione e l'esecuzione degli acquisti verrà gestita in via telematica mediante il NSO - Nodo Smistamento Ordini del M.E.F. e sulle fatture elettroniche dovranno essere obbligatoriamente riportati i documenti attestanti l'ordinazione e l'esecuzione degli acquisti di beni e servizi, pena l'impossibilità di dar corso alla liquidazione e successivo pagamento delle fatture.

14. In merito alla tracciabilità dei pagamenti:

- l'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge n.136/2010 e s.m.i.;
- l'Appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione appaltante e alla Prefettura- Ufficio territoriale del Governo della provincia di Firenze della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria;

- in caso di inadempienza dell'Appaltatore sono previste le sanzioni di cui all'art. 6 della Legge n. 136/2010.

### **Articolo 15. – CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE**

- Il certificato di regolare esecuzione è emesso entro il termine perentorio di tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
- L'accertamento della regolare esecuzione e l'accettazione dei lavori di cui al presente contratto avvengono con approvazione del predetto certificato che ha carattere provvisorio.
- Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante prima che il certificato di regolare esecuzione, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo, ai sensi dell'art. 234, comma 2, del D.P.R. 207/2010 che viene richiamato dall'art. 237, comma 2, dello stesso Decreto.

### **Articolo 16. - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO E RECESSO**

- In materia di risoluzione del Contratto si applica l'art. 108 del Codice dei contratti.
- La Stazione appaltante dà luogo, inoltre, alla risoluzione del contratto, ai sensi dell'art. 1456 del codice civile nei seguenti casi:
  - transazioni finanziarie relative a tutte le attività oggetto del presente appalto non effettuate in ottemperanza agli obblighi previsti dalla legge n. 136/2010, in applicazione del successivo art. 65 del presente capitolato;
  - cessione di tutto o parte del contratto;
  - qualora l'importo complessivo delle penali irrogate per il ritardo nell'ultimazione dei lavori superi il 10% dell'importo contrattuale;
  - inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale oppure alla normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 44, 45 e 46, integranti il contratto, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
  - applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
  - subappalto non autorizzato o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
  - associazione in partecipazione, fatto salvo quanto previsto dall'art. 105, comma 20, del Codice dei contratti;
  - violazione dell'art. 53, comma 16-ter del D.Lgs. 165/2001 (pantoufage o revolving door);
- La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere altresì il contratto nei seguenti casi, che costituiscono grave inadempimento dell'Appaltatore, previa diffida ad adempiere entro 15 (quindici) giorni dal ricevimento di comunicazione scritta da inoltrarsi mediante posta elettronica certificata, senza necessità di ulteriori adempimenti:
  - inadempimento alle disposizioni della DL riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
  - manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
  - sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'Appaltatore senza giustificato motivo;
  - rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
  - non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
  - azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo

del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'Az. U.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;

- g) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive;
- h) violazione degli obblighi previsti dal DPR 16.04.2013, n. 62, contenente "Regolamento recante Codice di comportamento dei dipendenti pubblici, a norma dell'art. 54 del D.lgs. n. 165/2001".

4. Il contratto è altresì risolto per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo ai sensi dell'articolo 40 del CSA. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

5. La Stazione appaltante si riserva, giusto quanto previsto dall'art. 109 del Codice dei contratti, la facoltà di recedere dal presente contratto in qualsiasi momento per sopravvenute esigenze rimesse alla sua esclusiva valutazione.

6. Il recesso ha effetto dalla data di ricevimento da parte dell'Appaltatore della lettera inviata per posta certificata con la quale la Stazione appaltante comunica di avvalersi di tale facoltà.

7. In caso di recesso, la Stazione appaltante è tenuta a ricevere e a pagare ai prezzi contrattuali unicamente le prestazioni già eseguite alla data del recesso. E' escluso il diritto dell'Appaltatore ad ogni eventuale pretesa, anche di natura risarcitoria, nonché ad ogni compenso indennizzo e/o rimborso, anche in deroga a quanto previsto dall'art 1671 c.c.

8. Per quanto non previsto nel presente articolo, in materia di risoluzione e recesso del contratto, si fa rinvio a quanto disposto dal CSA con particolare riferimento all'art. 56 – Risoluzione e recesso del contratto - del CSA stesso.

### **Articolo 17 – CONTROVERSIE**

1. Per la disciplina delle controversie si rimanda a quanto stabilito all'art. 53 – Definizione del Controversie – del CSA

2. Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, non definite in via amministrativa, sono devolute all'autorità giudiziaria competente del Foro di Firenze con esclusione della competenza arbitrale.

## **TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI**

### **Articolo 18. ADEMPIMENTI IN MATERIA DI LAVORO DIPENDENTE, PREVIDENZA E ASSISTENZA**

1. L'Appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori; a tal fine è disposta la ritenuta a garanzia nei modi, termini e misura di cui al CSA.

2. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo al CSA.

3. Per ogni inadempimento rispetto agli obblighi di cui al presente articolo la Stazione appaltante effettua trattenute su qualsiasi credito maturato a favore dell'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori e procede, in caso di crediti insufficienti allo scopo, all'escussione della garanzia fideiussoria.

4. L'Appaltatore è obbligato, ai fini retributivi, ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori.

5. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'Appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera,



detrarrendo il relativo importo dalle somme dovute all'Appaltatore in esecuzione del contratto.

#### **Articolo 19. - SICUREZZA E SALUTE DEI LAVORATORI NEL CANTIERE**

1. L'Appaltatore, ha depositato presso la Stazione appaltante:

1. il Documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 17 comma 1 lettera a) D.Lgs. 81/08;
2. Il Piano operativo di sicurezza (POS);
3. la nomina del responsabile del servizio di prevenzione e protezione aziendale;
4. la nomina del medico competente;
5. la Dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art 14 del D.Lgs. 81/08;
6. l'Indicazione del soggetto o dei nominativi dei soggetti della propria impresa, indicando la specifica mansione, incaricati per l'assolvimento dei compiti di cui all'art. 97 del D.Lgs. 81/08;
7. Dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all' INPS, all'INAIL ed alle Casse Edili;
8. Dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.

2. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81 del 2008, le disposizioni di cui all'art. 26 dello stesso decreto e le prescrizioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

3. Il Piano di Sicurezza e coordinamento forma parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni delle disposizioni circa la sicurezza, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

4. In seguito all'aggiudicazione, l'Appaltatore è obbligato a fornire una relazione descrittiva delle opere con i dettagli di seguito specificati:

- cronoprogramma aggiornato;
- procedure, apprestamenti, attrezzature di lavoro, misure preventive e protettive, prescrizioni operative.

5. L'Appaltatore è obbligato a presenziare alle riunioni di coordinamento tra tutti gli operatori coinvolti e a collaborare con la Stazione appaltante per la stesura aggiornata del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

6. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno.

7. L'Appaltatore "informa" le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio «incident and injury free».

#### **Articolo 20. - SUBAPPALTO**

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.
2. Previa autorizzazione della Stazione appaltante, nel rispetto dell'articolo 105 del Codice dei contratti e di quanto stabilito nell'art. 48 del CSA, i lavori, che l'Appaltatore ha indicato a tale scopo in sede di offerta, possono essere subappaltati.
3. Il contratto di subappalto deve contenere le clausole relative agli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge n. 136/2010 e s.m.i.
4. Il pagamento dei subappaltatori è disciplinato dall'articolo 105, comma 13, del Codice dei contratti.
5. Per quanto non disciplinato dal presente articolo in materia di inadempienza contributiva e retributiva e regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'art.30 del Codice dei Contratti.

6. Per quanto non espressamente previsto dal presente articolo, si rinvio a quanto stabilito agli artt. 48,49 e 50 del CSA.

#### **Articolo 21. - GARANZIA FIDEIUSSORIA A TITOLO DI CAUZIONE DEFINITIVA**

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'Appaltatore ha prestato apposita garanzia fideiussoria (cauzione definitiva) mediante Polizza assicurativa numero \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ rilasciata dalla \_\_\_\_\_, per l'importo di € = pari al % (\_\_\_\_\_) dell'importo del presente contratto.
2. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80 per cento dell'iniziale importo garantito.
3. La garanzia, per il rimanente ammontare del 20%, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di regolare esecuzione.
4. La garanzia deve essere integrata, nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 2, ogni volta che la Stazione appaltante abbia proceduto alla sua escusione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

Azienda USL Toscana centro



#### **Articolo 22. -OBBLIGHI ASSICURATIVI**

- 1.Ai sensi dell'art. 2049 del CC, l'Appaltatore assume la responsabilità di danni a persone e cose, sia per quanto riguarda i dipendenti e i materiali di sua proprietà, sia quelli che essa dovesse arrecare a terzi in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, sollevando la Stazione appaltante da ogni responsabilità al riguardo.
- 2.L'Appaltatore ha stipulato a tale scopo una polizza assicurativa, con decorrenza dalla data di consegna dei lavori e cessazione alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di regolare esecuzione, numero \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_, rilasciata dalla \_\_\_\_\_, per un massimale non inferiore a euro 250.000,00 (duecentocinquantamila/00) di cui:  
partita 1) per le opere oggetto del contratto euro 120.000,00.=;  
partita 2) per le opere e impianti preesistenti euro 100.000,00.=;  
partita 3) per demolizioni e sgomberi euro 30.000,00.=;  
La polizza assicurativa, di cui al precedente comma 2, deve assicurare l'Azienda anche contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso di esecuzione dei lavori (RCT), per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00 (cinquecentomila).

### **TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI**

#### **Articolo 23 - RICHIAMO ALLE NORME LEGISLATIVE E REGOLAMENTARI**

1. Si intendono espressamente richiamate e sottoscritte le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia e in particolare il Codice dei contratti, il Regolamento e il capitolato generale d'appalto, quest'ultimo per la parte in vigore.

#### **Articolo 24. - SPESE DI CONTRATTO, IMPOSTE, TASSE E TRATTAMENTO FISCALE**

1. Tutte le spese del presente contratto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, ecc.) sono a totale carico dell'Appaltatore.
2. Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del certificato di regolare esecuzione.
3. Poiché l'esecuzione delle opere di cui trattasi è soggetta ad IVA, il presente atto sarà registrato con l'applicazione dell'imposta fissa solo in caso d'uso, ai sensi del combinato di cui all'art. 10 – punto quattro della L. 633/1972 e dell'art. 5 del D.P.R. 26.04.1986, n. 131. Conformemente a quanto previsto dal combinato disposto dell'articolo 33 della Legge 6

agosto 1954 n. 603 e dell'articolo 3 della Legge 12 febbraio 1968 n. 132, tutte le spese del presente atto sono a carico dell'Appaltatore senza diritto a rivalsa.

**Art. 25 – Disposizioni finali**

1. Gli effetti del presente atto decorreranno dalla data della trasmissione mediante PEC dell'affidatario alla Stazione appaltante della lettera contratto, debitamente sottoscritta con firma digitale.

Il Direttore  
SOC Appalti e supporto amministrativo  
*(firmato digitalmente)*

*Allegato n.1: Copia da restituire firmata digitalmente  
dall'Appaltatore*

Azienda USL Toscana centro



\_\_\_\_\_ , li

Trasmessa via PEC

Spett.le Azienda USL Toscana centro

SOC Appalti e supporto amministrativo

E PEC: [areatecnica.uslcentro@postacert.toscana.it](mailto:areatecnica.uslcentro@postacert.toscana.it)

Azienda USL Toscana centro

Oggetto: LETTERA CONTRATTO N. \_\_\_\_ - CIG: - CUP: - Lavori di adeguamento alla normativa antincendio del Centro Socio Sanitario "R.Giovannini" ubicato in Via Cavour n. 118-120 – 59100 - Prato - Art. 32, co. 14, del D. Lgs. 50/2016 e s.m. in seguito alla procedura negoziata di cui all'art. 1, comma 2, lettera b) del Decreto Legge 16 luglio 2020, n. 76, convertito con modificazioni dalla Legge 11 settembre 2020, n. 120.

Facendo seguito alla Vs. nota datata \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_, prot. n. \_\_\_\_\_, si invia la presente lettera contratto così come da Voi trasmessa in allegato alla nota richiamata, debitamente firmata digitalmente dal rappresentante legale dell'operatore economico \_\_\_\_\_ (*di seguito per brevità Appaltatore*), così come previsto dall'art. 32, comma 14, del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m..



**SINTESI DI RIEPILOGO DEL CONTRATTO  
PER LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA CAMERA CALDA DI MEDICINA  
NUCLEARE DELL'OSPEDALE S. STEFANO DI PRATO**

CIG: - CUP:

Stazione Appaltante: Azienda USL Toscana centro

Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Gianluca Gavazzi

Direttore dei Lavori: \_\_\_\_\_

Appaltatore: \_\_\_\_\_

Importo a base di gara: € 127.440,89, al netto di IVA.

Ribasso d'asta: %.

Importo oneri di sicurezza non soggetti a ribasso: €. 2.525,20 , al netto di IVA.

**TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI**

**Articolo 1 - Premesse e Allegati.**

1. Le premesse fanno parte integrante del contratto e, pertanto, si intendono come integralmente riportate al presente articolo.
2. Formano, altresì, parte integrante e sostanziale del presente contratto i seguenti documenti, sebbene non tutti allegati al presente atto, che le parti affermano di ben conoscere, come dichiarato in sede di gara a parte per la loro esatta individuazione, quali strumenti interpretativi della volontà contrattuale delle parti stesse:
  - k)* il capitolato generale LL.PP. per parti ancora in vigore;
  - l)* tutti gli elaborati grafici progettuali e le relazioni;
  - m)* il PSC di progetto
  - n)* il POS
  - o)* il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;
  - p)* il capitolato speciale d'appalto;
  - q)* l'elenco prezzi unitari;
  - r)* computo estimativo metrico, ai sensi del comma 14-bis dell'art. 32 del Codice dei contratti che comunque è estraneo ai rapporti negoziali;
  - s)* polizze assicurative e garanzia definitiva;
  - t)* l'offerta economica.
3. In caso di discordanza tra i vari documenti facenti parte del contratto, prevorrà l'interpretazione più favorevole alla Stazione appaltante, garantendo comunque il raggiungimento delle finalità dell'intervento e i criteri di buona tecnica esecutiva.
4. Il possesso dei requisiti dell'Appaltatore è stato verificato positivamente, come risulta dalla determina dirigenziale indicata in premessa, con la quale si è dato atto dell'efficacia

dell'aggiudicazione, ai sensi dell'articolo 32, commi 7, del Codice dei contratti.

5. Ai sensi dell'art. 4 del DM 49/2018, è stato acquisito agli atti l'attestazione dello stato dei luoghi, sottoscritta in data \_\_\_\_\_, dal Direttore dei Lavori.

### **Articolo 2. - OGGETTO DEL CONTRATTO**

1. La Stazione appaltante concede all'Appaltatore, che accetta senza riserva alcuna, l'appalto per l'esecuzione dei lavori citati in premessa.
2. L'Appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati, nonché all'osservanza della disciplina di cui al Codice dei contratti.

### **Articolo 3. - AMMONTARE DEL CONTRATTO**

1. L'importo contrattuale ammonta a € \_\_\_\_\_ (diconsi \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_) di cui
  - a) € \_\_\_\_\_ (diconsi \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_), oggetto dell'offerta di ribasso
  - b) € 2.525,20 (diconsi duemilacinquecentoventicinque/20), per oneri per la sicurezza.
2. L'importo contrattuale è al netto dell'I.V.A. ed è fatta salva la liquidazione finale.
3. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera dddd) del Codice dei Contratti e dell'articolo 43, comma 6, del Regolamento generale.
4. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
4. Resta fermo, comunque, quanto previsto all'art. 25 del CSA in relazione ai lavori in economia.

### **Art. 4 Emergenza sanitaria**

1. Ai sensi dell'art.106, comma 1 lett. a), del Codice dei contratti l'Appaltatore si impegna – limitatamente al periodo di emergenza sanitaria COVID-19 – ad adottare le misure di sicurezza previste dal D.P.C.M. del 17.05.2020, in particolare nell'allegato 13 "Protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del COVID-19 nei cantieri" e nell'elenco delle misure "anti COVID-19" di cui alla Delibera della G.R.T. n. 645 del 25.05.2020. L'adozione di dette misure comporterà un incremento presunto dell'importo del contratto per attuazione misure COVID-19 di € \_\_\_\_\_ (diconsi \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_), di cui € \_\_\_\_\_ (diconsi \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_) oggetto dell'offerta di ribasso e € 1.239,00 (diconsi milleduecentotrentanove/00) per oneri sicurezza.
2. Come previsto dal D.P.C.M. del 17.05.2020 l'adeguamento delle spese per oneri aziendali di sicurezza sarà riconosciuto all'Appaltatore per tutta la durata in cui le misure emergenziali resteranno in vigore, tenendo conto dell'evolversi della situazione epidemiologica. Pertanto, in seguito alla cessazione del periodo emergenziale disposta con provvedimenti nazionali e/o locali, le lavorazioni eseguite successivamente a tale cessazione saranno contabilizzate sulla base di quanto stabilito negli atti di gara.
3. Il riconoscimento all'Appaltatore dell'incremento dell'importo del contratto per maggiori oneri COVID-19 è subordinato alla sua dichiarazione – resa ai sensi del D.P.R. 445/2000 – con la quale dichiara di:
  - a) non aver beneficiato di "extrasomme" dovute al COVID-19 da contributi pubblici o sovvenzioni;
  - b) di impegnarsi a comunicare tempestivamente alla Stazione appaltante se sarà beneficiario di contributi pubblici o sovvenzioni al fine di consentire alla stessa di cessare le eventuali

compensazioni dovute quali ristoro per i maggiori oneri per la sicurezza ed i maggiori oneri gestionali sopportati

#### **Articolo 5. - CONDIZIONI GENERALI DEL CONTRATTO**

2. L'appalto è concesso ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal capitolato speciale d'appalto, integrante il progetto, nonché delle previsioni delle tavole grafiche progettuali, che l'impresa dichiara di conoscere e di accettare e che qui si intendono integralmente riportati e trascritti con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione.

#### **Articolo 6. - DOMICILIO E RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE, DIREZIONE DEL CANTIERE.**

1. Ai sensi e per gli effetti tutti dell'articolo 2 del capitolato generale d'appalto, approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145, l'Appaltatore ha eletto domicilio nel Comune di \_\_\_\_\_, Via \_\_\_\_\_ n° \_\_\_, indirizzo PEC: \_\_\_\_\_; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

2. I pagamenti a favore dell'Appaltatore saranno effettuati mediante Bonifico Bancario.  
3. Ove non diversamente disposto successivamente, mediante apposita comunicazione scritta, i pagamenti saranno effettuati mediante accredito c/o \_\_\_\_\_ - sul conto corrente dedicato di cui all'art.3 della Legge n°136/2010 e s.m.i. - codice IBAN: \_\_\_\_\_.

4. Le persone delegate ad operare sul conto dedicato avanti indicato sono:

Codice fiscale \_\_\_\_\_.

Codice fiscale \_\_\_\_\_.

5. L'Appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza, per atto pubblico e deposito presso la Stazione appaltante, a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma del contratto.

6. L'Appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.

7. L'Appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori.

8. La Stazione appaltante può esigere il cambiamento immediato del rappresentante dell'Appaltatore, previa motivata comunicazione.

9. Qualunque eventuale variazione alle indicazioni, condizioni, modalità o soggetti, di cui ai commi precedenti deve essere tempestivamente notificata dall'Appaltatore alla Stazione appaltante la quale, in caso contrario, è sollevata da ogni responsabilità.

### **TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI**

#### **Articolo 7. - TERMINI PER L'INIZIO E L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

1. Come previsto dall'art. 8, comma 1, lettera a) del Decreto Legge 16 luglio 2020, n. 76, convertito con modificazioni dalla Legge 11 settembre 2020, n. 120 ,fino al 31 luglio 2021, la Stazione appaltante procede alla consegna dei lavori in via d'urgenza, ai sensi dell'art. 32, comma 8, del Codice dei contratti pubblici; la Direzione lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica, ai sensi dell'art. 5 comma 9, ultimo periodo, del DECRETO 7 marzo 2018 , n. 49, espressamente nel verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente, comprese le opere provvisionali.

2. L'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denunzia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali,

assicurativi ed infortunistici, inclusa la Cassa Edile, ove dovuta, e tutti i dati necessari per consentire alla stessa la richiesta del DURC anche per le eventuali imprese subappaltatrici.

3. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in 187 (centottantasette) **giorni** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

4. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali, delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.

5. Per quanto non espressamente previsto dal presente articolo si fa rinvio a quanto stabilito dagli art. 15 e 16 del CSA.

#### **Articolo 8. - SOSPENSIONI O RIPRESE DEI LAVORI**

1. È ammessa la sospensione dei lavori su ordine del direttore dei lavori nei casi di avverse condizioni climatologiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono l'esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori, compresa la necessità di procedere alla redazione di varianti in corso d'opera nei casi e con le precisazioni dell'articolo 106 del Codice dei contratti.

La sospensione dei lavori permane per il tempo necessario a far cessare le cause che ne hanno comportato l'interruzione.

2. Qualora l'Appaltatore ritenga essere cessate le cause della sospensione dei lavori senza che la Stazione appaltante abbia disposto la ripresa può diffidare per iscritto il Responsabile del Procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa dell'Appaltatore. La diffida è necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori qualora l'Appaltatore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

3. Qualora i periodi di sospensione superino un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori oppure i sei mesi complessivi, l'Appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; se la Stazione appaltante si oppone allo scioglimento, l'Appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. In ogni altro caso, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'Appaltatore alcun compenso e indennizzo.

4. Alle sospensioni dei lavori previste dal capitolato speciale d'appalto come funzionali all'andamento dei lavori e integranti le modalità di esecuzione degli stessi si applicano le disposizioni procedurali di cui al presente articolo ad eccezione del comma 3.

5. Per quanto non espressamente previsto dal presente articolo si fa rinvio a quanto stabilito negli artt. 18 e 19 del CSA.

#### **Articolo 9. - PENALE IN CASO DI RITARDI**

3. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori è applicata una penale pari allo 1.00 % (uno per mille) dell'importo contrattuale.

4. La stessa penale trova applicazione, con le modalità previste dall'art. 20 del CSA, anche in caso di ritardo nell'inizio dei lavori, nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione e nel rispetto delle soglie temporali intermedie fissate nell'apposito programma dei lavori, in proporzione ai lavori non ancora eseguiti. La misura complessiva della penale non può superare il 10% dell'importo del contratto, pena la facoltà, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'Appaltatore.

3. Per quanto non espressamente previsto dal presente articolo si fa rinvio a quanto disposto dal CSA nel richiamato articolo 20.

## **Articolo 10. - ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE.**

1. Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri già previsti dal capitolato speciale d'appalto, quelli a lui imposti per legge, per regolamento o in forza del capitolato generale.
2. Inoltre, si intendono comprese nei lavori e perciò a carico dell'Appaltatore le spese per:
  - e) l'impianto, la manutenzione e l'illuminazione dei cantieri e la cartellonistica di cantiere;
  - f) il trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
  - g) attrezzi e opere provvisionali e quanto altro occorre all'esecuzione piena e perfetta dei lavori;
  - h) rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
  - i) realizzazione, custodia e mantenimento delle vie di accesso al cantiere;
  - j) la messa a disposizione di idoneo locale e delle necessarie attrezzature per la direzione dei lavori;
  - k) passaggio, occupazioni temporanee e risarcimento di danni per l'abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;
  - l) la custodia e la conservazione delle opere fino al collaudo provvisorio.
3. L'Appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.
4. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, con requisiti idonei in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
5. L'Appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'Appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Azienda USL Toscana centro



## **Articolo 11. - CONTABILITÀ DEI LAVORI**

1. La contabilità dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni vigenti.
2. Per la valutazione del lavoro a corpo e delle eventuali in economia si richiama quanto disposto dagli artt. 24 e 25 del CSA.
3. Le misurazioni e i rilevamenti degli eventuali lavori a misura sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia se l'Appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.
4. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede secondo le relative speciali disposizioni.
5. Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati con gli stessi criteri stabiliti per i lavori, con la sola eccezione del prezzo che è quello contrattuale prestabilito dalla Stazione appaltante e non oggetto dell'offerta in sede di gara.

## **Articolo 12. - INVARIABILITÀ DEL CORRISPETTIVO**

3. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
4. In deroga a quanto previsto dal comma 1, trova applicazione, ove ne ricorrono le condizioni, l'art.106, comma 1, del Codice dei Contratti.

### **Articolo 13. - VARIAZIONI AL PROGETTO E AL CORRISPETTIVO**

2. Qualora la Stazione appaltante, per il tramite della direzione dei lavori, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 106 del Codice dei contratti, le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base agli artt.106 e 107 del Codice dei contratti e in base a quanto stabilito dagli artt. 39, 40 e 41 del CSA.

### **Articolo 14. - PAGAMENTI IN ACCONTO, PAGAMENTI A SALDO E TRACCIABILITA' DEI PAGAMENTI**

1. Ai sensi dell'art. 35, comma 18, del Codice, è dovuta all'Appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) dell'importo del Contratto, da erogare anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del Codice, entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP.
2. Ai sensi del comma 1 dell'art. 207- Disposizioni urgenti per la liquidità delle imprese appaltatrici - del Decreto legge 19.05.2020, n. 34, convertito con legge 17.07.2020, n. 77, recante "Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19", a parziale deroga di quanto stabilito al precedente comma 1, l'importo dell'anticipazione può essere incrementato fino al 30 per cento, nei limiti e compatibilmente con le risorse annuali stanziate per l'intervento oggetto del presente contratto.
3. Per il pagamento delle prestazioni rese dall'Appaltatore sarà emesso un SAL al raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti non inferiore a 50.000 euro, comprensivo della quota relativa agli oneri della sicurezza. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato esclusivamente nel conto finale.
4. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza dei lavoratori, sull'importo del SAL è operata una ritenuta dello 0,50% da svincolarsi in sede di liquidazione finale dopo l'approvazione del certificato di regolare esecuzione, previa acquisizione del DURC regolare.
5. Entro 15 (giorni) dal verificarsi della condizione di cui al primo capoverso del comma 1 la Direzione Lavori redige la contabilità ed emette il SAL che deve recare la dicitura: "lavori a tutto il \_\_\_\_\_".
6. I certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono emessi contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione degli stessi.
7. La Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento, secondo quanto previsto dall'art.113 bis del Codice dei contratti, come sostituito dall'art. 4 della L.37/2019, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'Appaltatore previa presentazione di regolare fattura elettronica nella quale devono essere indicati i seguenti codici identificativi: Codice Univoco Ufficio:C27NVZ - Codice IPA: ausltc.
8. L'IVA è a carico della Stazione appaltante che applica l'art. 17-ter del DPR 26/10/1972 n. 633
9. Ai sensi del comma 2-bis, dell'art. 25 del D.L. n. 66 del 24.04.2014, convertito in legge n. 9 del 23.06.2014, la fattura deve riportare obbligatoriamente il codice identificativo di gara CIG: \_\_\_\_\_) senza il quale non è possibile procedere al pagamento della stessa.
10. L'Appaltatore si impegna, inoltre ad inserire nelle fatture il numero dell'ordine (laddove presente) e il Codice CUP: \_\_\_\_\_-.
10. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, in deroga a quanto stabilito al comma 1.

11. In deroga al comma 3, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo di contratto, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento precedentemente emessi sia inferiore al 5,00% dell'importo contrattuale, non può essere emesso alcun stato di avanzamento. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

12. Il conto finale dei lavori è redatto entro 60 (sessanta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

13. All'esito positivo del collaudo e comunque entro un termine non superiore a 7 giorni, il RUP rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura elettronica da parte dell'Appaltatore. La rata di saldo comprensivo delle ritenute di cui al precedente comma 4, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali nulla ostando sarà corrisposta nei termini indicati al precedente comma 7 previa presentazione di regolare fattura elettronica.

14. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'Appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'art. 103, comma 6, del Codice dei contratti emessa nei termini e alle condizioni che seguono:

Per i termini e le condizioni di costituzione della garanzia di cui al precedente comma, si richiama quanto disposto dall'articolo 29 del CSA.

15. A decorrere dalla data stabilita per l'applicazione dell'articolo 1, comma 414, della Legge 205/2017 e Decreto del Ministero delle Finanze del 7/12/2018, “*Modalità e tempi delle disposizioni in materia di emissione e trasmissione dei documenti attestanti l'ordinazione degli acquisti di beni e servizi effettuata in forma elettronica da applicarsi agli enti del servizio sanitario nazionale*”, la trasmissione dei documenti attestanti l'ordinazione e l'esecuzione degli acquisti verrà gestita in via telematica mediante il NSO - Nodo Smistamento Ordini del M.E.F. e sulle fatture elettroniche dovranno essere obbligatoriamente riportati i documenti attestanti l'ordinazione e l'esecuzione degli acquisti di beni e servizi, pena l'impossibilità di dar corso alla liquidazione e successivo pagamento delle fatture.

14. In merito alla tracciabilità dei pagamenti:

- l'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge n.136/2010 e s.m.i.;
- l'Appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione appaltante e alla Prefettura- Ufficio territoriale del Governo della provincia di Firenze della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria;
- in caso di inadempienza dell'Appaltatore sono previste le sanzioni di cui all'art. 6 della Legge n. 136/2010.

#### **Articolo 15. – CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE**

1. Il certificato di regolare esecuzione è emesso entro il termine perentorio di tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.

2. L'accertamento della regolare esecuzione e l'accettazione dei lavori di cui al presente contratto avvengono con approvazione del predetto certificato che ha carattere provvisorio.
3. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante prima che il certificato di regolare esecuzione, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo, ai sensi dell'art. 234, comma 2, del D.P.R. 207/2010 che viene richiamato dall'art. 237, comma 2, dello stesso Decreto.

#### **Articolo 16. - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO E RECESSO**

1. In materia di risoluzione del Contratto si applica l'art. 108 del Codice dei contratti.
2. La Stazione appaltante dà luogo, inoltre, alla risoluzione del contratto, ai sensi dell'art. 1456 del codice civile nei seguenti casi:
  - a) transazioni finanziarie relative a tutte le attività oggetto del presente appalto non effettuate in ottemperanza agli obblighi previsti dalla legge n. 136/2010, in applicazione del successivo art. 65 del presente capitolo;
  - b) cessione di tutto o parte del contratto;
  - c) qualora l'importo complessivo delle penali irrogate per il ritardo nell'ultimazione dei lavori superi il 10% dell'importo contrattuale;
  - d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale oppure alla normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 44, 45 e 46, integranti il contratto, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
  - e) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
  - f) subappalto non autorizzato o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
  - g) associazione in partecipazione, fatto salvo quanto previsto dall'art. 105, comma 20, del Codice dei contratti;
  - h) violazione dell'art. 53, comma 16-ter del D.Lgs. 165/2001 (pantoufage o revolving door);
3. La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere altresì il contratto nei seguenti casi, che costituiscono grave inadempimento dell'Appaltatore, previa diffida ad adempiere entro 15 (quindici) giorni dal ricevimento di comunicazione scritta da inoltrarsi mediante posta elettronica certificata, senza necessità di ulteriori adempimenti:
  - a) inadempimento alle disposizioni della DL riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
  - b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
  - c) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'Appaltatore senza giustificato motivo;
  - d) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
  - e) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
  - f) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'Az. U.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
  - g) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive;
  - h) violazione degli obblighi previsti dal DPR 16.04.2013, n. 62, contenente "Regolamento recante Codice di comportamento dei dipendenti pubblici, a norma dell'art. 54 del D.lgs. n. 165/2001".
4. Il contratto è altresì risolto per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo ai sensi dell'articolo 40 del CSA. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

5. La Stazione appaltante si riserva, giusto quanto previsto dall'art. 109 del Codice dei contratti, la facoltà di recedere dal presente contratto in qualsiasi momento per sopravvenute esigenze rimesse alla sua esclusiva valutazione.
6. Il recesso ha effetto dalla data di ricevimento da parte dell'Appaltatore della lettera inviata per posta certificata con la quale la Stazione appaltante comunica di avvalersi di tale facoltà.
7. In caso di recesso, la Stazione appaltante è tenuta a ricevere e a pagare ai prezzi contrattuali unicamente le prestazioni già eseguite alla data del recesso. E' escluso il diritto dell'Appaltatore ad ogni eventuale pretesa, anche di natura risarcitoria, nonché ad ogni compenso indennizzo e/o rimborso, anche in deroga a quanto previsto dall'art 1671 c.c.
8. Per quanto non previsto nel presente articolo, in materia di risoluzione e recesso del contratto, si fa rinvio a quanto disposto dal CSA con particolare riferimento all'art. 56 – Risoluzione e recesso del contratto - del CSA stesso.

### **Articolo 17 – CONTROVERSIE**

3. Per la disciplina delle controversie si rimanda a quanto stabilito all'art. 53 – Definizione del Controversie – del CSA
4. Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, non definite in via amministrativa, sono devolute all'autorità giudiziaria competente del Foro di Firenze con esclusione della competenza arbitrale.

## **TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI**

### **Articolo 18. ADEMPIMENTI IN MATERIA DI LAVORO DIPENDENTE, PREVIDENZA E ASSISTENZA**

6. L'Appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori; a tal fine è disposta la ritenuta a garanzia nei modi, termini e misura di cui al CSA.
7. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo al CSA.
8. Per ogni inadempimento rispetto agli obblighi di cui al presente articolo la Stazione appaltante effettua trattenute su qualsiasi credito maturato a favore dell'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori e procede, in caso di crediti insufficienti allo scopo, all'escussione della garanzia fideiussoria.
9. L'Appaltatore è obbligato, ai fini retributivi, ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori.
10. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'Appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'Appaltatore in esecuzione del contratto.

### **Articolo 19. - SICUREZZA E SALUTE DEI LAVORATORI NEL CANTIERE**

1. L'Appaltatore, ha depositato presso la Stazione appaltante:
  9. il Documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 17 comma 1 lettera a) D.Lgs. 81/08;
  10. Il Piano operativo di sicurezza (POS);
  11. la nomina del responsabile del servizio di prevenzione e protezione aziendale;
  12. la nomina del medico competente;

13. la Dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art 14 del D.Lgs. 81/08;
  14. l'Indicazione del soggetto o dei nominativi dei soggetti della propria impresa, indicando la specifica mansione, incaricati per l'assolvimento dei compiti di cui all'art. 97 del D.Lgs. 81/08;
  15. Dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all' INPS, all'INAIL ed alle Casse Edili;
  16. Dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.
2. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81 del 2008, le disposizioni di cui all'art. 26 dello stesso decreto e le prescrizioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento.
3. Il Piano di Sicurezza e coordinamento forma parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni delle disposizioni circa la sicurezza, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
4. In seguito all'aggiudicazione, l'Appaltatore è obbligato a fornire una relazione descrittiva delle opere con i dettagli di seguito specificati:
- cronoprogramma aggiornato;
  - procedure, apprestamenti, attrezzature di lavoro, misure preventive e protettive, prescrizioni operative.
5. L'Appaltatore è obbligato a presenziare alle riunioni di coordinamento tra tutti gli operatori coinvolti e a collaborare con la Stazione appaltante per la stesura aggiornata del Piano di Sicurezza e Coordinamento.
6. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno.
7. L'Appaltatore "informa" le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio «incident and injury free».

#### **Articolo 20. - SUBAPPALTO**

7. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.
8. Previa autorizzazione della Stazione appaltante, nel rispetto dell'articolo 105 del Codice dei contratti e di quanto stabilito nell'art. 48 del CSA, i lavori, che l'Appaltatore ha indicato a tale scopo in sede di offerta, possono essere subappaltati.
9. Il contratto di subappalto deve contenere le clausole relative agli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge n. 136/2010 e s.m.i.
10. Il pagamento dei subappaltatori è disciplinato dall'articolo 105, comma 13, del Codice dei contratti.
11. Per quanto non disciplinato dal presente articolo in materia di inadempienza contributiva e retributiva e regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'art.30 del Codice dei Contratti.
12. Per quanto non espressamente previsto dal presente articolo, si rinvio a quanto stabilito agli artt. 48,49 e 50 del CSA.

#### **Articolo 21. - GARANZIA FIDEIUSSORIA A TITOLO DI CAUZIONE DEFINITIVA**

5. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'Appaltatore ha prestato apposita garanzia fideiussoria (cauzione definitiva) mediante Polizza assicurativa numero \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ rilasciata dalla \_\_\_\_\_, per l'importo di € = pari al % (\_\_\_\_) dell'importo del presente contratto.

6. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80 per cento dell'iniziale importo garantito.
7. La garanzia, per il rimanente ammontare del 20%, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di regolare esecuzione.
8. La garanzia deve essere integrata, nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 2, ogni volta che la Stazione appaltante abbia proceduto alla sua escusione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

### **Articolo 22. -OBBLIGHI ASSICURATIVI**

1. Ai sensi dell'art. 2049 del CC, l'Appaltatore assume la responsabilità di danni a persone e cose, sia per quanto riguarda i dipendenti e i materiali di sua proprietà, sia quelli che essa dovesse arrecare a terzi in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, sollevando la Stazione appaltante da ogni responsabilità al riguardo.
2. L'Appaltatore ha stipulato a tale scopo una polizza assicurativa, con decorrenza dalla data di consegna dei lavori e cessazione alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di regolare esecuzione, numero \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_, rilasciata dalla \_\_\_\_\_, per un massimale non inferiore a euro 250.000,00 (duecentocinquantamila/00) di cui:  
 partita 1) per le opere oggetto del contratto euro 120.000,00.=;  
 partita 2) per le opere e impianti preesistenti euro 100.000,00.=;  
 partita 3) per demolizioni e sgomberi euro 30.000,00.=;
3. La polizza assicurativa, di cui al precedente comma 2, deve assicurare l'Azienda anche contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso di esecuzione dei lavori (RCT), per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00 (cinquecentomila).

## **TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI**

### **Articolo 23 - RICHIAMO ALLE NORME LEGISLATIVE E REGOLAMENTARI**

1. Si intendono espressamente richiamate e sottoscritte le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia e in particolare il Codice dei contratti, il Regolamento e il capitolato generale d'appalto, quest'ultimo per la parte in vigore.

### **Articolo 24. - SPESE DI CONTRATTO, IMPOSTE, TASSE E TRATTAMENTO FISCALE**

1. Tutte le spese del presente contratto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, ecc.) sono a totale carico dell'Appaltatore.
2. Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del certificato di regolare esecuzione.
3. Poiché l'esecuzione delle opere di cui trattasi è soggetta ad IVA, il presente atto sarà registrato con l'applicazione dell'imposta fissa solo in caso d'uso, ai sensi del combinato di cui all'art. 10 – punto quattro della L. 633/1972 e dell'art. 5 del D.P.R. 26.04.1986, n. 131.
4. Conformemente a quanto previsto dal combinato disposto dell'articolo 33 della Legge 6 agosto 1954 n. 603 e dell'articolo 3 della Legge 12 febbraio 1968 n. 132, tutte le spese del presente atto sono a carico dell'Appaltatore senza diritto a rivalsa.

### **Art. 25 – Disposizioni finali**

1. Gli effetti del presente atto decorreranno dalla data della trasmissione mediante PEC dell'affidatario alla Stazione appaltante della lettera contratto, debitamente sottoscritta con firma digitale.

*Per l'Appaltatore*

---

*(firmato digitalmente)*

Azienda USL Toscana centro



<b>QUADRO ECONOMICO</b>			
<i>Oggetto: Lavori di adeguamento incendi CSS Giovannini</i>			
<i>A Lavori a base di gara</i>			
<i>A1</i>	Lavori a base di gara (OG1)	€	127 440,89
<i>A3</i>	Oneri per l'attuazione del piano di sicurezza (OG1)	€	2 525,20
<b>TOTALE LAVORI</b>		€	<b>129 966,09</b>
<i>B Somme a disposizione dell'Amministrazione</i>			
<i>B1</i>	Lavori in economia previsti in progetto ed esclusi dall'appalto	€	2 569,52
<i>B2</i>	rilevi accertamenti, indagini	€	-
<i>B3</i>	Occupazione Suolo pubblico	€	-
<i>B4</i>	Imprevisti ed arrotondamenti iva compr 22%	€	39 119,35
<i>B5</i>	Accantonamento (prezzo chiuso e aumento costo materiali)	€	-
<i>B6</i>	Spese tecniche per progettazione strutture, direzione operativa strutture, coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, assistenza giornaliera, contabilità, attività di consulenza e supporto, collaudi, accertamenti di laboratorio, ecc.	€	33 904,00
<i>B7</i>	Progettazione, direzione lavori e contabilità (art.113 D.Lgs 50/16)	€	2 599,32
<i>B8</i>	spese commissioni giudicatrici	€	-
<i>B9</i>	spese per accertamenti di laboratorio, collaudi	€	-
<i>B10</i>	Contributo Autorità Vigilanza sui Contratti Pubblici	€	225,00
<i>B11</i>	IVA 22% su importo lavori	€	28 592,54
<i>B12</i>	IVA 22% su B2, B6	€	8 024,18
<i>B13</i>	Ribasso d'asta (IVA compresa 10%)	€	-
<i>B14</i>	fondo per economia su spese tecniche (compreso IVA)	€	-
<i>B15</i>	diritti di segreteria, presentazione scia finale	€	394,00
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>		€	<b>115 033,91</b>
<b>IMPORTO TOTALE</b>		€	<b>245 000,00</b>

## Allegato E

Prato, li  
Prot. P/

Spett.le  
*OMISSIONIS*

**RICHIESTA DI OFFERTA** PER AFFIDAMENTO DIRETTO DI CUI ALL'ART. 1, COMMA 2, LETTERA A), DEL DECRETO LEGGE 16 LUGLIO 2020, N. 76, CONVERTITO CON MODIFICAZIONI DALLA LEGGE 11 SETTEMBRE 2020, N. 120 DEI LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA DI PREVENZIONE INCENDI DELL'EDIFICIO DEL POLIAMBULATORIO DEL C.S.S. "GIOVANNINI" DI PRATO CIG: \_\_\_\_\_ - CUP: D38114000010005 -.

Azienda USL Toscana centro



L'Azienda USL Toscana centro (di seguito Stazione appaltante) intende procedere all'affidamento dei lavori indicati in oggetto, mediante affidamento diretto, ai sensi dell'art. 1, comma 2, lettera a), del decreto legge 16 luglio 2020, n. 76, convertito con modificazioni dalla legge 11 settembre 2020, in esecuzione della determina dirigenziale n. \_\_\_\_\_, esecutiva ai sensi di legge.

Il progetto esecutivo dei lavori è stato verificato e validato in data 08.02.2021 ed approvato con la determina avanti indicata.

Il Responsabile Unico del Procedimento dell'intervento (di seguito RUP) è l'Ing. Gianluca Gavazzi, Direttore della S.O.C. Manutenzione immobili e gestione investimenti Prato del Dipartimento Area Tecnica;

Il Direttore dei Lavori, nominato con la determina dirigenziale avanti indicata, è il Collaboratore Tecnico professionale Ing. Riccardo Turchetti, in servizio presso la S.O.C. Manutenzioni Immobili e Gestione Investimenti Prato.

La procedura si svolgerà in modalità telematica, tramite il "Sistema Telematico Acquisti Regionale della Toscana" (START), ai sensi dell'art. 58 del Codice.

Con la presente richiesta di offerta si invita codesto operatore a presenta un'offerta per la stipulazione di un contratto per l'esecuzione delle prestazioni indicate in oggetto, descritte in dettaglio nel capitolato speciale d'appalto, nello schema di lettera contratto, disponibili nella documentazione di gara, comprensiva del progetto esecutivo, all'indirizzo internet: <https://start.toscana.it>.

La presente richiesta di offerta contiene le norme in ordine alle modalità di partecipazione, alle modalità di compilazione e presentazione dell'offerta economica, ai documenti da presentare a corredo della stessa ed alle procedure di aggiudicazione.

Si precisa che la normativa di riferimento è la seguente:

- il Decreto Legge 16 luglio 2020, n. 76, recante "Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale", convertito con modificazioni dalla Legge 11 settembre 2020, n. 120 (**di seguito "Decreto"**);
- il Decreto legge 19.05.2020, n. 34, convertito in legge 17.07.2020, n. 77, recante "Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19";
- il D.Lgs. 18 aprile 2016 n.50 e s.m. "Codice dei contratti pubblici" (**di seguito "Codice"**);
- il Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";

Ing. Gianluca Gavazzi  
Dipartimento Area Tecnica  
Area Manutenzione e Gestione  
Investimenti Prato  
SOC Manutenzione Immobili e Gestione  
Investimenti Prato  
Piazza Ospedale, 5  
Prato 59100  
Telefono: 0574/807547  
Fax: 0574/802801  
e-mail:  
gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it

- il Decreto del Ministero dei Beni e delle Attività culturali e del Turismo 22 agosto 2017, n. 154 “*Regolamento concernente gli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42*”;
  - il D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207 “*Regolamento di esecuzione e attuazione del decreto legislativo 17 aprile 2006, n.163*”, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE” per gli articoli tuttora vigenti, ai sensi dell’art. 216 del D.lgs. 50/2016 “Disposizioni transitorie e di coordinamento”;
  - il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 7 marzo 2018, n. 49 Regolamento recante “*Approvazione sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione*”;
  - Capitolato Generale di Appalto LL.PP. - Decreto Ministero LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145, limitatamente alle disposizioni ancora in vigore;
  - la Legge regionale toscana 13 luglio 2007, n. 38 e s.m.i. “*Norme in materia di contratti pubblici e relative disposizioni sulla sicurezza e regolarità del lavoro*”;
  - le Linee Guida ANAC n. 3 di attuazione del Codice dei contratti pubblici, recanti “*Nomina, ruolo e compiti del responsabile unico del procedimento per l'affidamento di appalti e concessioni*”, approvate dal Consiglio dell’ANAC con delibera n. 1096 del 26 ottobre 2016, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale Serie Generale. n. 273 del 22 novembre 2016, aggiornate al D.lgs. n. 56/2017 con delibera del Consiglio n.1007 del 11/10/2017, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale – Serie Generale -n. 260 del 07 novembre 2017;
  - le Linee guida n. 4 di attuazione del Codice, approvate dal Consiglio dell’ANAC con delibera n. 1097 del 26.10.2016, aggiornate al D.lgs. 56/2017 con delibera n. 206 del 01.03.2018, in vigore dal 07/04/2018, e da ultimo aggiornate con deliberazione n. 636 del 10.07.2019, ai soli fini dell’archiviazione della procedura di infrazione n. 2018/2273, che disciplinano, per le parti ancora applicabili, le “*Procedure per l'affidamento dei contratti pubblici di importo inferiore alle soglie di rilevanza comunitaria, indagini di mercato e formazione e gestione degli elenchi di operatori economici*”;
- E’ regolato, inoltre, da tutte le leggi statali e regionali, relativi regolamenti, dalle istruzioni vigenti, inerenti e conseguenti l’oggetto del presente appalto.

## 1. PRESTAZIONI OGGETTO DELL'APPALTO - MODALITA' DI ESECUZIONE E IMPORTO A BASE DI GARA.

**1.1** Il presente appalto ha per oggetto la realizzazione dei lavori di adeguamento alla normativa di prevenzione incendi dell’edificio del poliambulatorio del CSS Giovannini di Prato. La descrizione dei lavori è riportata all’art. 1 del Capitolato speciale di appalto (di seguito CSA) e negli elaborati del progetto esecutivo.

**1.2** Il contratto d’appalto sarà stipulato “**a corpo**”, ai sensi dell’articolo 3, comma 1, lettera dddd) del Codice dei Contratti e dell’articolo 43, comma 6, del D.P.R. 207/2010.

**1.3** L’importo complessivo dell’appalto ammonta ad **€ 129.966,09= (euro centoventinovemilanovecentosessantasei/09)**, oneri fiscali esclusi;

a) importo soggetto a ribasso euro 127.440,89=(centoventisettémilaquattrocento quaranta/89), al netto di I.V.A., di cui € 62.714,02= (sessantaduemilasettecentoquattordici/02) per costi della manodopera;

b) € 2.525,20=(euro duemilacinquecentoventicinque/20), oneri fiscali esclusi, per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso.

Il valore massimo stimato dell’appalto è di **€ 133.116,70= (centotrentatremilacentosedici/70**, al netto degli oneri fiscali, di cui € 129.966,09=, per l’importo complessivo dell’appalto ed € 3.150,61= per oneri presunti per l’applicazione delle misure ANTICOVID-19 (lavori opzionali) che potrebbero determinare una modifica al contratto d’appalto, ai sensi dell’art. 106, comma 1, lettera a) del Codice.

**1.4** Ai sensi dell'art. 61, comma 3, del D.P.R. 207/2010 e in conformità all'allegato "A" dello stesso decreto, le lavorazioni che compongono l'intervento sono riconducibili alle seguenti categorie di opere speciali e generali:

Categoria D.P.R. 207/10	Qualificazione obbligatoria (si/no)	Importo dell'appalto (euro)	Valore stimato appalto con oneri presunti misure COVID	%	prevalente o scorporabile	subappaltabile (si/no)
OG1	Si	129.966,09	133.116,70	100%	prevalente	Si

Ai fini della subappaltabilità delle opere si precisa che:

- ai sensi dell'art. 105, comma 2, del Codice dei contratti, il subappalto è consentito nei limiti del 40% dell'importo complessivo del contratto come motivato all'art. 48 del capitolato speciale d'appalto.

#### **Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili**

Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'art. 43, commi 6, 8 del DPR 207/10, sono indicati nella seguente tabella:

Categ	Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate) di lavorazioni omogenee comprensive degli oneri presunti misure COVID	Importi in euro (compreso le opzioni)			Incidenza %
		Lavori «1» (L)	oneri sicurezza da PSC «2» (OS)	Totale «T = 1 + 2» (L + OS)	
OG1	Edifici civili e industriali	€. 129.352,50	€ 3.764,20	€ 133.116,70	100,00
	TOTALE VALORE STIMATO APPALTO	€ 129.352,50	€ 3.764,20	€ 133.116,70	100,00

**1.5** Per poter partecipare alla presente procedura gli operatori economici devono essere in possesso dei requisiti di cui agli artt. 83 del Codice, come meglio specificato al successivo paragrafo **3.1.2** della presente richiesta di preventivo.

**1.6** Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori compresi nell'appalto è fissato in 187 (centoottantasette) giorni naturali consecutivi a decorrere dalla data del verbale di consegna dei lavori.

**1.7** Come previsto dall'art. 8, comma 1, lettera a) del Decreto è sempre autorizzata la consegna dei lavori in via di urgenza, ai sensi dell'art. 32, comma 8, del Codice, nelle more delle verifiche dei requisiti di cui all'art. 80 del medesimo Codice, nonché dei requisiti di qualificazione di cui al successivo paragrafo **3.1** della presente richiesta di offerta.

## **2. SOGGETTI AMMESSI ALLA PROCEDURA E CONDIZIONI DI PARTECIPAZIONE**

**2.1** Sono ammessi a partecipare alla procedura gli operatori economici, anche stabiliti in altri Stati membri, secondo le disposizioni dell'art. 45 del Codice che non incorrono in alcuna delle cause di esclusione come determinate dall'art. 80 dello stesso Codice.

**2.2 Non è ammessa** la partecipazione alla gara dei concorrenti per i quali sussistano:

- le cause di divieto, decadenza o di sospensione di cui all'art. 67 del D.lgs. 6 settembre 2011, n. 159 nonché di un tentativo di infiltrazione mafiosa di cui all'art. 84, comma 4, del medesimo decreto;

- le condizioni di cui all'art. 53, comma 16-ter, del D.lgs. 30 marzo 2001, n. 165 o che siano incorsi, ai sensi della normativa vigente, in ulteriori divieti a contrattare con la pubblica amministrazione.

2.3 I soggetti che abbiano stipulato il contratto europeo di interesse economico (GEIE), ai sensi del D.lgs. 23 luglio 1991, n. 240, assumono le caratteristiche proprie delle riunioni temporanee di imprese.

Si precisa che, ai sensi dell'art. 48, comma 11, del Codice, l'operatore economico invitato individualmente ha facoltà di presentare offerta per sé o quale mandatario di operatori riuniti.

Ai soggetti costituiti in forma associata, si applicano le disposizioni di cui agli artt. 47 e 48 del Codice come di seguito descritto.

In caso di Raggruppamento temporaneo, Consorzio ordinario di concorrenti, di tipo orizzontale, le quote percentuali di apporto dei requisiti di qualificazione indicate dalle imprese facenti parte del raggruppamento, consorzio ordinario, non potranno essere inferiori a quelle minime previste dalla normativa vigente, ai sensi dell'art. 92, comma 2, del D.P.R. 207/2010, per ogni categoria in cui sia costituito il raggruppamento/consorzio, sia la stessa prevalente e/o scorporabile.

Ai fini della qualificazione del presente affidamento, i requisiti dovranno essere posseduti dal raggruppamento nel suo complesso, ma la mandataria deve comunque possedere il requisito ed eseguire le prestazioni in misura maggioritaria rispetto a ciascuna delle mandanti ai sensi dell'art. 83, comma 8, del Codice.

I consorzi di cui all'art. 45, comma 2 lett. b) e c) del Codice, sono tenuti ad indicare per quale/i consorziata/e concorrono. A questi ultimi, ai sensi dell'art. 48, comma 7, del Codice, è fatto divieto di partecipare, in qualsiasi altra forma alla medesima gara. In caso di violazione sono esclusi dalla gara sia il consorzio che il consorziato e si applica l'art. 353 del codice penale. Qualora il consorzio non indichi per quale consorziato concorre, si intende che lo stesso partecipa in nome e per conto proprio.

Nel caso di consorzi di cui all'articolo 45, comma 2, lettere b) e c) del Codice, le consorziate designate dal consorzio per l'esecuzione del contratto non possono, a loro volta, a cascata, indicare un altro soggetto per l'esecuzione.

Agli operatori economici concorrenti, ai sensi dell'art. 48, comma 7, del Codice è vietato partecipare alla gara in più di un raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario di concorrenti, ovvero partecipare alla gara anche in forma individuale, qualora gli stessi abbiano partecipato alla medesima gara in raggruppamento o consorzio ordinario di concorrenti.

Ai consorzi di cui all'art. 45, comma 2 lettere b) e c) del Codice è vietato incaricare, in fase di esecuzione, un'impresa consorziata diversa da quella indicata in sede di partecipazione alla gara, salvo che per le ragioni indicate all'art. 48, comma 7 - bis del Codice, e sempre che la modifica soggettiva non sia finalizzata ad eludere, in tale sede, la mancanza di un requisito di partecipazione in capo all'impresa consorziata.

**2.4** Gli operatori economici, ivi compresi i consorzi di cui all'art. 45, comma 2, lettere b) e c) del Codice, che hanno depositato la domanda per l'ammissione alla procedura di concordato preventivo o che sono stati ammessi al concordato preventivo possono concorrere alle condizioni previste, rispettivamente, dal comma 4, e dai commi 5 e 6, dell'articolo 110 del Codice, anche riunite in raggruppamento temporaneo di imprese, purché non rivestano la qualità di mandataria e sempre che le altre imprese aderenti al raggruppamento non siano assoggettate ad una procedura concorsuale ai sensi dell'art. 186 bis del R.D.267/1942. La suddetta condizione prevista per i raggruppamenti temporanei di imprese vale anche per gli altri soggetti di cui all'art. 45, comma 2, lettere e), del Codice (consorzi ordinari di concorrenti).

Si precisa pertanto che

- **l'operatore economico che ha depositato la domanda per l'ammissione al concordato preventivo**, tra il momento del deposito della domanda e il momento del deposito del decreto del Tribunale di dichiarazione di apertura della procedura di concordato preventivo, è sempre tenuto ad avvalersi dei requisiti di altro soggetto, ai sensi del comma 5 dell'art. 110 del Codice. L'impresa ausiliaria non deve trovarsi in concordato preventivo con continuità aziendale, ex art. 186 bis R.D. 267/1942 o sottoposta a altra procedura concorsuale;

- **l'operatore economico ammesso al concordato preventivo** non necessita di avvalimento di requisiti di altro soggetto, salvo che l'impresa in concordato sia tenuta ad avvalersi di altro operatore economico, ai sensi del comma 6 dell'art. 110 del Codice. Tale impresa ausiliaria non deve trovarsi in concordato preventivo con continuità aziendale, ex art. 186 bis R.D. 267/1942 o sottoposta a altra procedura concorsuale;

**2.5** Ai sensi dell'art. 89 del Codice, l'operatore economico, singolo o associato, ai sensi dell'art. 45 del Codice, può dimostrare il possesso dei requisiti di carattere economico, finanziario, tecnico e professionale di cui all'art. 83, comma 1, lett. b) e c) del Codice avvalendosi dei requisiti di altri soggetti, anche partecipanti al raggruppamento.

**2.5.1** Non è consentito l'avvalimento per la dimostrazione dei requisiti generali e di idoneità professionale.

**2.5.2** Ai sensi dell'art. 89, comma 1, del Codice, il contratto di avvalimento contiene, a pena di nullità, la specificazione dei requisiti forniti e delle risorse messe a disposizione dall'ausiliaria.

**2.5.3** Il concorrente e l'ausiliaria sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto.

**2.5.4** È ammesso l'avvalimento di più ausiliarie. L'ausiliaria non può avvalersi a sua volta di altro soggetto.

**2.5.5** Ai sensi dell'art. 89, comma 7 del Codice, a pena di esclusione, non è consentito che l'ausiliaria presti avvalimento per più di un concorrente e che partecipino alla medesima gara sia l'ausiliaria che l'impresa che si avvale dei requisiti.

**2.5.6** Nel caso di dichiarazioni mendaci si procede all'esclusione del concorrente e all'escussione della garanzia ai sensi dell'art. 89, comma 1, ferma restando l'applicazione dell'art. 80, comma 12, del Codice.

**2.5.7** Ad eccezione dei casi in cui sussistano dichiarazioni mendaci, qualora per l'ausiliaria sussistano motivi obbligatori di esclusione o laddove essa non soddisfi i pertinenti criteri di selezione, la stazione appaltante impone, ai sensi dell'art. 89, comma 3, del Codice, al concorrente di sostituire l'ausiliaria.

**2.5.8** In qualunque fase della gara sia necessaria la sostituzione dell'ausiliaria, l'organismo di verifica di cui al successivo **paragrafo 8.2**, richiede per iscritto, secondo le modalità di cui al **paragrafo 5.4**, al concorrente la sostituzione dell'ausiliaria, assegnando un termine congruo per l'adempimento, decorrente dal ricevimento della richiesta. Il concorrente, entro tale termine, deve produrre i documenti dell'ausiliaria subentrante (nuove dichiarazioni di avvalimento da parte del concorrente, il DGUE e le Dichiarazioni aggiuntive al DGUE della nuova ausiliaria, nonché il nuovo contratto di avvalimento). In caso di inutile decorso del termine, ovvero in caso di mancata richiesta di proroga del medesimo, la stazione appaltante procede all'esclusione del concorrente dalla procedura.

**2.5.9** È sanabile, mediante **Soccorso istruttorio** (Vedasi **paragrafo 10** della presente richiesta di offerta), la mancata produzione della dichiarazione di avvalimento o del contratto di avvalimento, a condizione che i citati elementi siano preesistenti e

comprovabili con documenti di data certa, anteriore al termine di presentazione dell'offerta.

**2.5.10 La mancata indicazione dei requisiti e delle risorse messi a disposizione dall'impresa ausiliaria non è sanabile in quanto causa di nullità del contratto di avvalimento.**

### **3. CRITERI DI SELEZIONE**

**3.1** Gli operatori economici, devono essere in possesso dei seguenti requisiti di selezione di cui all'art. 83 del Codice, **a pena di esclusione**, e precisamente:

#### **3.1.1 requisiti di idoneità professionale**

**a)** Iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura (C.C.I.A.A), ove previsto, o registro ufficiale per i concorrenti stabiliti in altri paesi della U.E;

**b)** Iscrizione all'Albo Nazionale delle Società Cooperative, oltre all'iscrizione alla C.C.I.A.A (solo per le Società cooperative e per i consorzi di cooperative).

#### **3.1.2 requisiti di carattere economico, finanziario, tecnico e professionale**

Gli operatori economici devono essere in possesso dei requisiti di cui all'art. 90 del Regolamento generale, che di seguito si elencano:

1) importo dei lavori analoghi, riconducibili alla categoria di cui al precedente paragrafo 1.4 eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente la data di invio della presente lettera di invito, non inferiore all'importo del contratto da stipulare;

2) costo complessivo sostenuto per il personale dipendente non inferiore al 15% dell'importo dei lavori eseguiti nel quinquennio antecedente la data di invio della presente lettera di invito; nel caso in cui il rapporto tra il suddetto costo e l'importo dei lavori sia inferiore a quanto richiesto, l'importo dei lavori è figurativamente e proporzionalmente ridotto in modo da ristabilire la percentuale richiesta; l'importo dei lavori così figurativamente ridotto vale per la dimostrazione del possesso del requisito di cui alla lettera a);

3) adeguata attrezzatura tecnica.

ovvero

attestazione rilasciata da Società di Attestazione SOA, regolarmente autorizzata, in corso di validità, nella categoria e classifica adeguata ai lavori da assumere, ai sensi degli artt. 61 e 92 del Regolamento generale, nello specifico nella categoria OG1 - classifica I.

**3.2** La verifica del possesso dei requisiti di carattere generale e di ordine speciale avverrà attraverso l'utilizzo del sistema AVCpass, reso disponibile dall'ANAC con la delibera attuativa n. 111 del 20 dicembre 2012, aggiornata con la deliberazione n. 157 del 17.02.2016.

In particolare, i requisiti di ordine speciale potranno essere comprovati attraverso la documentazione indicata al successivo **paragrafo 11.6** della presente richiesta di offerta.

### **4. CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE DELLA PROCEDURA**

**4.1** La procedura oggetto della presente richiesta di offerta sarà aggiudicata, ai sensi dell'articolo 1, comma 3, del Decreto, con il criterio del minor prezzo.

Si precisa che l'aggiudicazione avverrà con il criterio del minor prezzo inferiore a quello posto a base di gara, determinato mediante ribasso percentuale sull'importo dei lavori posto a base di gara, al netto degli oneri per la sicurezza.

**4.2** L'importo del contratto, come determinato in sede di aggiudicazione, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

**4.3** L'offerta vincolerà il concorrente per almeno 180 giorni dalla scadenza del termine indicato per la sua presentazione, salvo proroghe richieste dalla Stazione appaltante.

## **5. GENERALITA', INFORMAZIONI E MODALITA' OPERATIVE PER LA PARTECIPAZIONE ALLA PROCEDURA**

**5.1** Per partecipare alla procedura, gli operatori economici interessati dovranno identificarsi sul Sistema Telematico Acquisti Regionale della Toscana, accessibile all'indirizzo: <https://start.toscana.it> utilizzando username e password scelti al momento della presentazione della manifestazione di interesse o dell'iscrizione all'indirizzario. Dopo l'identificazione i concorrenti dovranno inserire la documentazione di cui al successivo paragrafo **6. MODALITA' DI PRESENTAZIONE DELLE OFFERTE**.

Per identificarsi gli operatori economici dovranno completare la procedura di registrazione on-line presente sul sistema.

La registrazione, completamente gratuita, avviene preferibilmente utilizzando un certificato digitale di autenticazione, in subordine tramite userid e password. Il certificato digitale e/o la userid e password utilizzati in sede di registrazione sono necessari per ogni successivo accesso ai documenti della procedura.

L'utente è tenuto a non diffondere a terzi la chiave di accesso (User ID) a mezzo della quale verrà identificato dalla Stazione appaltante e la password.

Istruzioni dettagliate su come completare la procedura di registrazione sono disponibili sul sito stesso nella sezione dedicata alla procedura di registrazione o possono essere richieste al **Call Center del gestore del Sistema Telematico tramite il numero 081 0084010 o all'indirizzo di posta elettronica Start.OE@PA.i-faber.com**.

Ai sensi dell'art. 76, comma 6, del Codice, i concorrenti sono tenuti ad indicare, in sede di offerta, l'indirizzo PEC o, solo per i concorrenti aventi sede in altri Stati membri, l'indirizzo di posta elettronica, da utilizzare ai fini delle comunicazioni di cui all'art. 76, comma 5, del Codice.

**5.2** Le modalità di presentazione dell'offerta sono disciplinate, oltre che dalla presente lettera di invito, dalle "Norme tecniche di funzionamento del Sistema Telematico Acquisti Regionale della Toscana- START", approvate con decreto dirigenziale n. 3631/2015 e consultabili all'indirizzo internet: <http://start.toscana.it> nella sezione Progetto.

**5.3** Tutte le comunicazioni nell'ambito della procedura di affidamento avvengono tramite il sistema telematico e si danno per eseguite con la pubblicazione delle stesse nell'area "Comunicazioni" relativa alla gara riservata al concorrente e accessibile previa identificazione da parte dello stesso sul sistema START.

Le comunicazioni della Stazione appaltante sono altresì inviate alla casella di posta elettronica o posta elettronica certificata indicata dal concorrente ai fini della procedura telematica d'acquisto, secondo quanto previsto all'art. 8 delle "Norme tecniche di funzionamento del Sistema Telematico Acquisti Regionale della Toscana".

La Stazione appaltante non risponde della mancata ricezione delle comunicazioni inviate.

L'operatore economico è tenuto a verificare e tenere sotto controllo in maniera continuativa e sollecita l'Area "Comunicazioni" e tutte le sezioni informative presenti su START, le caselle di Posta Elettronica Certificata ed e-mail da questo indicate.

L'operatore economico si impegna a comunicare eventuali cambiamenti di indirizzo di posta elettronica. In assenza di tale comunicazione l'Azienda e il Gestore non sono responsabili per l'avvenuta mancanza di questa ulteriore comunicazione a mezzo e-mail; resta fermo in ogni caso quanto precedentemente previsto, ovverosia che le comunicazioni si danno per eseguite con la pubblicazione delle stesse nell'area

“Comunicazioni” relativa alla gara e accessibile previa identificazione dell’operatore economico al sistema START, area che ciascun operatore economico partecipante è tenuto a consultare adeguatamente.

Eventuali **comunicazioni aventi carattere generale**, da parte della Stazione appaltante, inerenti la documentazione di gara vengono pubblicate sul Sito nella sezione “**Comunicazioni dell’Amministrazione**” posta all’interno della pagina di dettaglio della gara.

**Attenzione:** Il sistema telematico di acquisti online della Regione Toscana utilizza la casella denominata [noreply@start.toscana.it](mailto:noreply@start.toscana.it) per inviare tutti i messaggi di posta elettronica. I concorrenti sono tenuti a controllare che le mail inviate dal sistema non vengano respinte né trattate come *spam* dal proprio sistema di posta elettronica e, in ogni caso, a verificare costantemente sul sistema la presenza di comunicazioni.

In caso di raggruppamenti temporanei, GEIE, aggregazioni di imprese di rete o consorzi ordinari, anche se non ancora costituiti formalmente, la comunicazione recapitata al mandatario si intende validamente resa a tutti gli operatori economici raggruppati, aggregati o consorziati.

In caso di consorzi di cui all’art. 45, comma 2, lett. b) e c) del Codice, la comunicazione recapitata al consorzio si intende validamente resa a tutte le consorziate.

In caso di avvalimento, la comunicazione recapitata all’offerente si intende validamente resa a tutti gli operatori economici ausiliari.

In caso di subappalto, la comunicazione recapitata all’offerente si intende validamente resa a tutti i subappaltatori indicati.

**5.4 Richieste di chiarimenti da parte degli operatori economici.** Le eventuali richieste di chiarimenti relative alla procedura in oggetto dovranno essere formulate attraverso l’apposita funzione “**Richiesta chiarimenti**”, nella pagina di dettaglio della presente gara.

Attraverso lo stesso mezzo la Stazione appaltante provvederà a fornire le risposte. Le risposte verranno altresì pubblicate in forma anonima sul sito nella sezione “Comunicazioni dell’amministrazione” posta all’interno della pagina di dettaglio della gara.

N.B. La Stazione appaltante garantisce una risposta alle richieste di chiarimenti che perverranno **entro e non oltre il giorno ..... alle ore .....**

**5.5 Possesso di un certificato qualificato di firma elettronica.** Per firmare digitalmente, ove richiesto, la documentazione relativa alla procedura, i titolari o legali rappresentanti o procuratori degli operatori economici che intendono partecipare dovranno essere in possesso di un certificato qualificato di firma elettronica che, al momento della presentazione dell’offerta, non risulti scaduto di validità ovvero non risulti revocato o sospeso. Ai sensi del Regolamento (UE) n. 910/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 luglio 2014, il certificato qualificato dovrà essere rilasciato da un prestatore di servizi fiduciari qualificati presente nella lista di fiducia (*trusted list*) pubblicata dallo Stato membro in cui è stabilito.

Al fine di verificare la validità delle firme digitali e delle firme elettroniche qualificate basate su certificati rilasciati da tutti i soggetti autorizzati in Europa, la Commissione europea ha reso disponibile un’applicazione *open source* utilizzabile on line sul sito dell’Agenzia per l’Italia Digitale nella sezione “Software di verifica”.

L’amministrazione utilizzerà tale applicazione per il riconoscimento e la verifica dei documenti informatici sottoscritti nei diversi Stati Membri della Comunità.

## 6. MODALITA’ DI PRESENTAZIONE DELLE OFFERTE

**6.1** L'operatore economico per presentare offerta, dovrà inserire nel sistema telematico, nello spazio relativo alla procedura di cui trattasi, entro e non oltre il seguente termine perentorio

Data: 

2021		

 Ore: 


la documentazione elencata ai successivi punti

**A) DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA** (descritta al punto 6.3 sub A.1, A2-BIS, A2.1, A.3, A.4)

### **B) OFFERTA ECONOMICA**

**6.2** Si precisa che, ai sensi dell'art. 59, comma 3, del Codice l'offerta presentata in ritardo rispetto al termine sopraindicato è irregolare, pertanto il sistema telematico non permette di completare le operazioni di presentazione di un'offerta dopo tale termine.

Tutte le dichiarazioni sostitutive rese ai sensi degli artt. 46 e 47 del D.P.R. 445/2000, ivi compreso il DGUE, la domanda di partecipazione, le dichiarazioni integrative, e l'offerta economica devono essere sottoscritte digitalmente dal rappresentante legale del concorrente o suo procuratore.

Per i concorrenti aventi sede legale in Italia o in uno dei Paesi dell'Unione europea, le dichiarazioni sostitutive si redigono ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 445/2000; per i concorrenti non aventi sede legale in uno dei Paesi dell'Unione europea, le dichiarazioni sostitutive sono rese mediante documentazione idonea equivalente secondo la legislazione dello Stato di appartenenza.

Tutta la documentazione da produrre deve essere in lingua italiana o, se redatta in lingua straniera, deve essere corredata da traduzione giurata in lingua italiana. In caso di contrasto tra testo in lingua straniera e testo in lingua italiana prevarrà la versione in lingua italiana, essendo a rischio del concorrente assicurare la fedeltà della traduzione.

### **6.3 A) DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA**

#### **A.1 Il "DOCUMENTO DI GARA UNICO EUROPEO – DGUE -**

Le dichiarazioni sull'assenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del Codice e sul possesso dei criteri di selezione previsti dall'art. 83 dello stesso Codice, previsti nella presente richiesta di preventivo, dovranno essere rese dall'operatore economico concorrente, ai sensi del D.P.R. 445/2000, attraverso il DGUE, disponibile nella documentazione di gara, approvato in allegato alla Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, n. 3 del 18 luglio 2016, “*Linee guida per la compilazione del modello di formulario di Documento di gara unico europeo (DGUE), approvato dal Regolamento di esecuzione (UE) 2016/7 della Commissione del 5 gennaio 2016. (16A05530)*” - Gazzetta Ufficiale - Serie Generale n. 174 del 27-7-2016, e attraverso il Mod. A.2-bis (di cui al successivo punto A.2 -bis)– **DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA (D.P.R. N. 445 DEL 28.12.2000) ART. 80, COMMA 1, LETT. B-BIS), ART. 80, COMMA 3, ART. 80, COMMA 4 E ART. 80 COMMA 5, LETT. C), C-BIS), C-TER, C-QUATER), F-BIS) E F-TER) D.LGS. n. 50/2016 E S.M.I.**

Il concorrente o altro soggetto tenuto alla presentazione del DGUE, è responsabile di tutte le dichiarazioni rese ai sensi del D.P.R. 445/2000, pertanto ogni eventuale errore nel contenuto delle dichiarazioni ricade sulla sua responsabilità. La Stazione appaltante assume il contenuto delle dichiarazioni così come rese nel DGUE e sulla base di queste verifica la conformità di tutta la documentazione richiesta per la partecipazione alla gara.

La Stazione appaltante, nella successiva fase di controllo, verificherà la veridicità del contenuto di tali dichiarazioni.

Il DGUE, dovrà essere compilato relativamente:

- alla parte II: Informazioni sull'operatore economico – tutte le sezioni,
- alla parte III: Motivi di esclusione – tutte le sezioni,
- alla parte IV: Criteri di selezione - compilare solo la Sezione **a** “*Indicazione globale per tutti i criteri di selezione*”. Si precisa pertanto che non verranno prese in carico le ulteriori dichiarazioni rilasciate dal concorrente in merito al possesso dei requisiti di cui all'art. 83 del Codice, rese nelle sezioni A, B e C. della parte IV “Criteri di selezione”
- alla parte VI: Dichiarazioni finali – tutte le dichiarazioni ivi contenute.

**ATTENZIONE:** Nella parte III - Motivi di esclusioni - del DGUE, il concorrente è tenuto a rendere dichiarazioni complete in quanto, come affermato da copiosa giurisprudenza “nelle procedure di evidenziazione pubblica la completezza delle dichiarazioni già di per sé costituisce un valore da perseguire perché consente la celere decisione in ordine all'ammissione dell'operatore economico che partecipa alla gara ed una dichiarazione inaffidabile, perché falsa o incompleta è già di per sé lesiva degli interessi considerati dalla norma, a prescindere dal fatto che l'impresa meriti o meno di partecipare alla procedura competitiva”.

In particolare, il concorrente deve dichiarare, in ossequio ai principi di lealtà, buona fede, correttezza e trasparenza, tutte le eventuali condanne relative a qualsiasi tipologia di reato commesso dai soggetti elencati all'art. 80, comma 3, del Codice. La valutazione sulla loro rilevanza ai fini dell'ammissione alla procedura di gara spetta alla Stazione appaltante.

Pertanto, nelle dichiarazioni vanno incluse non solo le condanne per i reati elencati ai commi 1 e 2 dell'art. 80 prima citato, ma tutti i precedenti riferiti ai soggetti di cui al comma 3 dell'articolo avanti menzionato.

Nei casi di incertezza si consiglia all'interessato di effettuare presso il competente Ufficio del Casellario Giudiziale una visura ai sensi dell'art. 33 D.P.R. n. 313 del 2002, con la quale si potrà prendere visione di tutti i propri eventuali precedenti penali, comprese quelle di cui non è fatta menzione nei certificati.

Al riguardo, si fa presente che nel certificato del Casellario Giudiziale rilasciato ai soggetti privati interessati, non compaiono tutte le condanne subite e, in particolare non compaiono, tra gli altri, le sentenze di applicazione della pena su richiesta ai sensi degli artt. 444 e 445 c.p.p., i decreti penali di condanna, le condanne per le quali è stato concesso il beneficio della “non menzione” ai sensi dell'art. 175 c.p. e le condanne per contravvenzioni punibili con la sola pena pecuniaria dell'ammenda.

Il concorrente non è tenuto, invece, a dichiarare le condanne quando il reato è stato depenalizzato ovvero per le quali è intervenuta la riabilitazione ovvero nei casi di condanna ad una pena accessoria perpetua, quando questa è stata dichiarata estinta ai sensi dell'art. 179, settimo comma, del codice penale, ovvero quando il reato è stato dichiarato estinto dopo la condanna ovvero in caso di revoca della condanna medesima.

Si precisa che il concorrente non può comunque considerarsi esonerato dalla dichiarazione in sede di gara dei reati rispetto ai quali si sono già verificate le condizioni che legittimano l'estinzione *ope legis*, pur sussistendo quindi, già dal momento della partecipazione alla gara, i requisiti richiesti ai fini dell'estinzione del reato medesimo. Tale obbligo informativo in favore della Stazione Appaltante viene meno solo qualora il Giudice dell'esecuzione abbia dichiarato l'estinzione del reato, previa verifica della sussistenza di tutti i presupposti richiesti dalla legge. Infatti l'estinzione del reato, per ragioni di certezza giuridica e di rispetto del principio di buon andamento dell'azione amministrativa, non opera “*ipso iure*” ma richiede pur sempre una formale pronuncia da parte del Giudice dell'esecuzione ai sensi dell'art. 676 c.p.p.

Pertanto, fino a quando non sia stato emanato il formale provvedimento di cui al suddetto art. 676 c.p.p., il concetto di “*reato estinto*” non può essere invocato dal concorrente e pertanto lo stesso concorrente non può ritenersi esonerato dalla relativa dichiarazione in sede in gara.

Inoltre, nella parte III Sezione D – *Altri motivi di esclusione eventualmente previsti dalla legislazione nazionale dello Stato membro dell'Amministrazione aggiudicatrice o dell'Ente aggiudicatore* - del DGUE, il concorrente, nel caso in cui dichiari di non essere tenuto alla disciplina della legge 68/99 dovrà motivare la non assoggettabilità al tale disciplina. In particolare, nel caso in cui il concorrente occupi 15 o più dipendenti e dichiari di non essere tenuto all'applicazione della legge di cui trattasi, lo stesso deve illustrare nelle motivazioni il dettaglio del computo del personale che ha determinato la non assoggettabilità alla legge.

Il DGUE e le Dichiarazioni aggiuntive al DGUE dovranno inoltre essere sottoscritte con firma digitale dal titolare o legale rappresentante o procuratore del soggetto concorrente ed inserito sul sistema telematico nell'apposito spazio previsto.

**Nel caso di Raggruppamento temporaneo di concorrenti, Consorzio ordinario di concorrenti, il DGUE e il Mod. A.2 bis** dovranno essere compilati e firmati digitalmente (dal titolare o legale rappresentante o procuratore) da ciascun membro facente parte del Raggruppamento temporaneo di concorrenti, Consorzio ordinario di concorrenti. L'inserimento di tale documento nel sistema avviene a cura del soggetto indicato quale mandatario.

**Nel caso di Consorzio di cui alle lett. b) e c) del comma 2 dell'art. 45 del Codice, il DGUE e il Mod. A.2 bis,** dovranno essere compilati e firmati digitalmente dal titolare o legale rappresentante o procuratore del Consorzio e da ciascuna delle consorziate esecutrici per le quali il medesimo Consorzio concorre. Inoltre ciascuna consorziata esecutrice dovrà rendere utilizzando l'apposito modello A.2.1. “Dichiarazioni integrative consorziata esecutrice, ausiliaria”,(di cui al successivo punto A.2.1) disponibile nella documentazione di gara, i dati generali della consorziata e le ulteriori dichiarazioni che non sono contenute nel Documento di Gara Unico Europeo (DGUE); tale modello dovrà, analogamente a quanto previsto per il DGUE, essere compilato e firmato digitalmente dal relativo titolare o legale rappresentante o procuratore.

L'inserimento nel sistema dei **DGUE, del Mod. A.2 bis e del modello A.2.1** “Dichiarazioni integrative consorziata esecutrice, ausiliaria,” avviene a cura del Consorzio che provvederà ad inserire gli stessi negli appositi spazi presenti sul sistema, in particolare quello del Consorzio nell'apposito spazio riservato al concorrente, quelli delle consorziate esecutrici negli appositi spazi a questi dedicati.

Tutta la documentazione richiesta per la partecipazione di un Consorzio di cui alle lettere b) o c) dovrà essere presentata anche nel caso in cui il Consorzio stesso partecipi alla procedura come membro di un raggruppamento temporaneo di concorrenti o di consorzio ordinario, con la differenza che l'inserimento della documentazione nel sistema avviene a cura del soggetto indicato quale mandatario.

### **AVVALIMENTO (ART. 89 D. LGS 50/2016)**

**L'operatore economico** concorrente, nel caso in cui si avvalga dei requisiti di altri soggetti per dimostrare il possesso dei requisiti di qualificazione di carattere economico e finanziario, tecnico e professionale di cui all'art. 83, comma 1, lettere b) e c) del Codice, previsti nella presente lettera di invito (**avvalimento**), deve indicare nella sezione C della Parte II del **DGUE**:

- la denominazione degli operatori economici di cui intende avvalersi (impresa ausiliaria);
- i requisiti oggetto di avvalimento.

**L'operatore economico** deve inserire nell'apposito spazio del sistema telematico il **CONTRATTO DI AVVALIMENTO**, ai sensi dell'art. 89, comma 1 del Codice, in originale in formato elettronico firmato digitalmente dai contraenti, oppure mediante copia digitale dell'originale analogico certificata conforme dal notaio e firmata

digitalmente dallo stesso, in virtù del quale l'impresa ausiliaria si obbliga nei confronti del concorrente a fornire i requisiti e a mettere a disposizione le risorse necessarie per tutta la durata del contratto. Detto contratto deve riportare in modo compiuto, esplicito ed esauriente:

- oggetto e specificazione dei requisiti forniti;
- le risorse e mezzi, (personale, attrezzature etc...) messi a disposizione dall'impresa ausiliaria per l'esecuzione dell'affidamento, in modo determinato e specifico;
- durata;
- ogni altro elemento utile ai fini dell'avvalimento.

L'impresa ausiliaria, indicata dall'operatore economico, deve:

- produrre un proprio DGUE e il Mod. A.2 bis;
- rendere, utilizzando l'apposito **modello A.2.1 “Dichiarazioni integrative consorziata esecutrice, ausiliaria”** disponibile nella documentazione di gara, i dati generali dell'operatore economico, le ulteriori dichiarazioni che non sono contenute del Documento di Gara Unico Europeo (DGUE) e la dichiarazione di obbligarsi verso il concorrente e verso l'amministrazione a mettere a disposizione per tutta la durata del contratto le risorse necessarie di cui è carente il concorrente.

Il DGUE, il Modello A.2 bis e il **modello A.2.1 “Dichiarazioni integrative consorziata esecutrice, ausiliaria,”** compilati e sottoscritti ciascuna dal titolare o legale rappresentante o procuratore dell'impresa ausiliaria con firma digitale devono essere inserite nei rispettivi appositi spazi previsti sul sistema telematico da parte dell'operatore economico partecipante alla gara ovvero, in caso di Raggruppamento temporaneo di concorrenti, Consorzio ordinario di concorrenti, da parte della mandataria.

## **CONCORDATO PREVENTIVO**

Nel caso in cui l'operatore economico abbia depositato domanda di concordato preventivo o sia stato ammesso a concordato preventivo, nel DGUE nella sezione C – parte III, dovrà dichiarare di trovarsi in tale situazione, ai sensi dell'articolo 110, commi 4, 5 e 6 del Codice.

Nei casi in cui la partecipazione alle procedure di affidamento dell'impresa ammessa a concordato preventivo, sia stata subordinata da ANAC, ai sensi dell'art. 110, comma 6, del Codice, ad avvalimento di altro operatore economico in possesso dei requisiti di carattere generale e degli altri requisiti di selezione richiesti nel presente disciplinare, come dichiarato nel relativo DGUE, l'impresa ausiliaria, ivi indicata, deve:

**1. produrre un proprio DGUE e il Mod. A.2 bis;**

**2. rendere, utilizzando l'apposito modello A.2.1 “Dichiarazioni integrative consorziata esecutrice, e ausiliaria,”** disponibile nella documentazione di gara, i dati generali dell'operatore economico, le ulteriori dichiarazioni che non sono contenute nel Documento di Gara Unico Europeo (DGUE) e la dichiarazione di obbligarsi verso il concorrente e verso l'Stazione appaltante a mettere a disposizione per tutta la durata del contratto le risorse necessarie di cui è carente il concorrente nonché a subentrare al concorrente nel caso in cui questo nel corso della gara, ovvero dopo la stipulazione del contratto, non sia per qualsiasi ragione più in grado di dare regolare esecuzione all'affidamento.

Il DGUE, il Modello A.2 bis ed il **modello A.2.1 “Dichiarazioni integrative consorziata esecutrice, e ausiliaria,”** compilate e sottoscritte ciascuna dal titolare o legale rappresentante o procuratore dell'impresa ausiliaria con firma digitale devono essere inserite nei rispettivi appositi spazi previsti sul sistema telematico da parte dell'operatore economico partecipante alla gara ovvero, in caso di Raggruppamento

temporaneo di concorrenti, Consorzio ordinario di concorrenti, da parte della mandataria.

**L'impresa ausiliaria indicata ai sensi dell'art. 110, comma 6, del Codice non deve trovarsi nelle ipotesi di cui all'art. 186 bis R.D. 267/1942.**

### **SUBAPPALTO**

Il concorrente indica nella sezione D della parte II del DGUE le lavorazioni che intende subappaltare nei limiti del 40% dell'importo complessivo del contratto come previsto dall'art. 48 del CSA; in mancanza di tali indicazioni il subappalto è vietato per tutta la durata di validità dell'appalto.

Coerentemente a quanto prescritto dallo stesso articolo 105, comma 4, alla lett. b), del Codice, il subappaltatore deve essere in possesso dei requisiti di qualificazione adeguati ai lavori da assumere e dei requisiti di cui all'art. 80 dello stesso Codice.

Nel caso di Raggruppamento temporaneo di concorrenti, Consorzio ordinario di concorrenti, ognuno dei membri dell'operatore riunito deve indicare le medesime lavorazioni e le medesime quote percentuali che l'operatore riunito intende subappaltare.

Ai sensi dell'art. 47, comma 2, primo capoverso del Codice, i consorzi stabili di cui all'art. 45, comma 2, lettera c) dello stesso decreto, che non eseguono le prestazioni oggetto dell'appalto in proprio, possono eseguirli con i consorziati indicati in sede di gara senza che ciò costituisca subappalto.

Ai sensi dell'art. 47, comma 2, ultimo capoverso, del Codice, le prestazioni affidate da parte dei soggetti di cui all'art. 45, comma 2, lettera b) dello stesso decreto ai propri consorziati non costituiscono subappalto.

La Stazione appaltante corrisponderà direttamente al sub-appaltatore o cottimista l'importo dovuto per le prestazioni degli stessi eseguite nei casi espressamente previsti dall'art. 105, comma 13, del Codice al quale complessivamente si rinvia per la disciplina del subappalto.

### **A.2- bis) DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA (D.P.R. n. 445 del 28.12.2020) ART. 80, COMMA 1, LETT. B-BIS), COMMA 3, COMMA 4, COMMA 5, LETT. C), C-BIS), C-TER), C-QUATER), F-BIS) E F-TER) DEL D.LGS. N. 50/2016 E S.M.I.**

Il concorrente rende, attraverso la compilazione e sottoscrizione con firma digitale del **modello di dichiarazione allegato A.2-bis**, una dichiarazione sostitutiva, ai sensi degli artt. 46 e 47 del D.P.R. 445/2000, con la quale dichiara di non incorrere nelle cause di esclusione di cui all'art. 80, comma 1, lett b-bis) del D.lgs n. 50/2016 e s.m.i., nonché nelle cause di esclusione di cui al medesimo art. 80, comma 3, comma 4 e comma 5, lett. c), c-bis), c-ter), c-quater), f-bis) e f-ter).

**La dichiarazione sostitutiva è, inoltre, presentata da ciascuna ausiliaria, consorziata designata**

### **A.2.1) DICHIARAZIONI INTEGRATIVE CONSORZiate ESECUTRICI, AUSILIARIE**

La consorziata esecutrice/impresa ausiliaria rende, attraverso la compilazione e sottoscrizione con firma digitale del **modello di dichiarazione allegato A.2.1 i dati generali** della stessa e le ulteriori dichiarazioni che non sono contenute nel Documento di Gara Unico Europeo (DGUE)

**Ciascuna delle suddette dichiarazioni sostitutive, rese mediante i modelli A.2-bis) e A.2.1, sono compilate e sottoscritte con le modalità indicate al precedente punto 6.3 sub A.1) della presente richiesta di offerta.**

**A.3) GARANZIA PROVVISORIA – Ai sensi dell’art. 1, comma 4, del Decreto non è richiesta la “garanzia provvisoria” di cui all’art. 93 del Codice.**

**A.4) PASSOE debitamente sottoscritto dal concorrente**, come richiesto dall’ANAC, per consentire alla Stazione appaltante l’accesso ai dati ed ai documenti ad esso associati (che contenga, nel caso di raggruppamenti temporanei, la mandataria e le mandanti; nel caso di consorzi, le consorziate designate; nel caso di avvalimento l’impresa ausiliaria).

**N.B.: la documentazione richiesta nella presente richiesta di offerta per la quale eventualmente non è presente lo spazio dedicato a sistema deve essere inserita nello spazio dedicato alla “Documentazione amministrativa aggiuntiva”.**

#### **NOTE PER L’INSERIMENTO DEI DATI E LA PRESENTAZIONE DELL’OFFERTA**

La dimensione massima di ciascun file inserito nel sistema è pari a **40 MB**.

Nel caso occorra apportare delle modifiche a documenti prodotti in automatico dal sistema sulla base di form on line, è necessario ripetere la procedura di compilazione del form on line e ottenere un nuovo documento. Questa procedura si applica, ad esempio, all’offerta economica e alla domanda di partecipazione.

#### **6.4 B) DOCUMENTAZIONE ECONOMICA**

##### **B.1) OFFERTA ECONOMICA**

L’offerta economica è determinata dal ribasso percentuale, espresso con 3 cifre decimali, applicato all’importo a base della procedura pari a Euro 127.440,89=, oneri di sicurezza ed IVA esclusi.

In caso di ribassi percentuali espressi mediante un numero inferiore di decimali, per i decimali mancanti verrà assegnato il valore “0” tante volte quanti sono i decimali mancanti rispetto al numero stabilito. In caso di ribasso percentuale espresso mediante un numero di decimali maggiore di tre, verrà arrotondata la terza cifra decimale all’unità superiore qualora la quarta cifra decimale sia pari o superiore a cinque.

**Non sono ammesse offerte alla pari o al rialzo, a pena di esclusione dalla procedura di affidamento.**

Nell’offerta economica generata dal sistema gli operatori economici inseriranno il ribasso percentuale come avanti indicato

Nel modulo dell’offerta economica presente nella documentazione di gara, (**non in quella generata da sistema**) l’operatore economico dovrà inserire **l’offerta economica indicata in quella generata dal sistema e indicare inoltre:**

- nella parte **“oneri della sicurezza afferenti l’impresa”**, la stima dei costi aziendali relativi alla salute ed alla sicurezza sui luoghi di lavoro di cui all’art. 95, comma 10 del Codice.

**Tali oneri della sicurezza afferenti l’impresa non possono essere pari a “zero”.**  
Detti costi dovranno risultare congrui rispetto all’entità e le caratteristiche delle prestazioni oggetto dell’appalto. La Stazione appaltante procede alla valutazione di merito circa l’adeguatezza dell’importo in sede di eventuale verifica di congruità dell’offerta.

- nella parte **“costo della manodopera”**, la stima dei costi della manodopera, ai sensi dell’art. 95, comma 10 del Codice;

**I costi della manodopera di cui sopra non potranno essere pari a 0.**

La stazione appaltante procede alla valutazione di merito circa il rispetto di quanto previsto dall'art. 97, comma 5, lett. d) del Codice o in sede di eventuale verifica della congruità dell'offerta oppure prima dell'aggiudicazione.

Gli “oneri della sicurezza afferenti l’impresa” e il “costo della manodopera” costituiscono un di cui dell’offerta economica.

Per presentare l’offerta economica l’operatore economico dovrà:

- **Accedere** allo spazio dedicato alla gara sul sistema telematico;
- **Compilare** il form on-line accedendo alla Gestione della documentazione economica del passo 2 della procedura di presentazione offerta;
- **Scaricare** sul proprio PC il documento “offerta economica” generato dal sistema;
- **Firmare** digitalmente il documento “offerta economica” generato dal sistema, senza apportare ulteriori modifiche;
- **Inserire** nel sistema il documento “offerta economica” firmato digitalmente nell’apposito spazio previsto.
- **Scaricare il modulo “offerta economica”** presente nella documentazione di gara, compilarlo, firmarlo digitalmente e inserirlo nell’apposito spazio.

Nel caso di offerta presentata da un **Raggruppamento temporaneo di concorrenti, Consorzio ordinario di concorrenti, non ancora costituiti**, l’offerta economica deve essere sottoscritta con firma digitale dai titolari o legali rappresentanti o procuratori di tutte le imprese che costituiranno il raggruppamento temporaneo di concorrenti, del consorzio ordinario di concorrenti.

Nel caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti, **Consorzio ordinario di concorrenti, già costituiti**, per i quali sussiste l’obbligo di produrre **l’atto costitutivo** secondo le indicazioni riportate precedentemente, l’offerta economica può essere sottoscritta con firma digitale anche dal solo titolare o legale rappresentante o procuratore dell’impresa indicata quale mandataria.

Nel caso di offerta presentata da un **Raggruppamento temporaneo di concorrenti, Consorzio ordinario di concorrenti, non ancora costituiti**, l’offerta economica deve contenere l’impegno che, nel caso di aggiudicazione della gara, le stesse imprese conferiranno, con unico atto, mandato collettivo speciale con rappresentanza ad una di esse, designata quale mandataria.

In caso di **Raggruppamento temporaneo di concorrenti, Consorzio ordinario di concorrenti di tipo orizzontale**, l’offerta presentata determina la loro responsabilità solidale nei confronti della Amministrazione nonché nei confronti degli eventuali subappaltatori e fornitori.

Ai sensi dell’art. 32, comma 6, del Codice l’offerta dell’aggiudicatario è irrevocabile fino al termine stabilito per la stipula del contratto.

**Si invitano gli operatori economici a verificare la completezza e l’esattezza delle informazioni contenute nel pdf “offerta economica” generato dal Sistema.**

## **6 bis. MODALITÀ DI INVIO DELLA DOCUMENTAZIONE ATTRAVERSO START**

Entro il termine ultimo di cui al precedente paragrafo 6 – **Modalità di Presentazione delle Offerte** - punto sub 6.1, l’operatore economico dovrà caricare sulla piattaforma START <https://start.toscana.it> tutta la documentazione amministrativa di proprio interesse sulla base della forma di partecipazione scelta e la documentazione economica richiesta per la partecipazione alla presente procedura. Al

passo 3 “presenta offerta” si accede alla schermata di riepilogo della documentazione caricata sulla piattaforma START. L’operatore economico può prendere visione dei documenti caricati verificando la validità delle firme apposte nonché il contenuto degli stessi al fine di non commettere errori formali.

Quando si è certi del contenuto dei documenti che si intende inviare alla Stazione appaltante è necessario cliccare sul tasto “invia offerta”. Si aprirà una finestra di dialogo dove sarà necessario confermare l’invio dell’offerta cliccando sul tasto “ok”. Si visualizza un messaggio di conferma dell’invio contenente la data e l’ora di sottomissione dell’offerta.

È possibile, fino al termine del tempo utile per presentare offerta, annullare l’invio dell’offerta cliccando sul tasto “annulla invio offerta” in fondo al riepilogo del passo 3 oppure è possibile ritirare un’offerta precedentemente presentata.

Una volta ritirata un’offerta precedentemente presentata, è possibile, rimanendo nei termini fissati nella presente lettera di invito, presentare una nuova offerta.

## 8. PROCEDURA DI AGGIUDICAZIONE

**8.1** L’apertura delle offerte avrà luogo il giorno

Data:  |  | 2021      Ore:  |

presso i locali della SOC Appalti e supporto amministrativo, ubicati a Prato in Piazza dell’Ospedale n. 5.

Vi potranno partecipare legali rappresentanti degli operatori economici interessati oppure persone (massimo due per concorrente) munite di specifica delega loro conferita dai suddetti legali rappresentanti. In assenza di tali titoli, la partecipazione è ammessa come semplice uditore.

Valutate le offerte il RUP formula alla Stazione Appaltante la proposta di aggiudicazione in favore del concorrente che ha presentato l’offerta più bassa sempre se ritenuta congrua.

## 9. SOCCORSO ISTRUTTORIO

**9.1** Le carenze di qualsiasi elemento formale della domanda, e in particolare, la mancanza, l’incompletezza e ogni altra irregolarità essenziale degli elementi e del DGUE, con esclusione di quelle afferenti all’offerta economica, possono essere sanate attraverso la procedura di soccorso istruttorio di cui all’art. 83, comma 9, del Codice.

L’irregolarità essenziale è sanabile laddove non si accompagni ad una carenza sostanziale del requisito alla cui dimostrazione la documentazione omessa o irregolarmente prodotta era finalizzata. La successiva correzione o integrazione documentale è ammessa laddove consenta di attestare l’esistenza di circostanze preesistenti, vale a dire requisiti previsti per la partecipazione e documenti/elementi a corredo dell’offerta. Nello specifico valgono le seguenti regole:

- il mancato possesso dei prescritti requisiti di partecipazione non è sanabile mediante soccorso istruttorio e determina l’esclusione dalla procedura di gara;
- l’omessa o incompleta nonché irregolare presentazione delle dichiarazioni sul possesso dei requisiti di partecipazione e ogni altra mancanza, incompletezza o irregolarità del DGUE e della domanda, ivi compreso il difetto di sottoscrizione, sono sanabili, ad eccezione delle false dichiarazioni;
- la mancata produzione della dichiarazione di avvalimento o del contratto di avvalimento, può essere oggetto di soccorso istruttorio solo se i citati elementi erano preesistenti e comprovabili con documenti di data certa anteriore al termine di presentazione dell’offerta;
- la mancata produzione della dichiarazione dell’impegno dell’impresa ausiliaria nei confronti della Stazione appaltante non è sanabile mediante soccorso istruttorio e determina l’esclusione del concorrente dalla procedura oggetto

- della presente richiesta di offerta, stante l'essenzialità della dichiarazione desumibile dall'art. 89, comma 1, del Codice (vedasi sentenza del CdS sez. V. 04.06.2020, n. 3506 e le altre sentenze ivi richiamate);
- la mancata presentazione di elementi a corredo dell'offerta ovvero di condizioni di partecipazione gara (es. atto costitutivo redatto nella forma minima della scrittura privata autenticata, in caso di RTI costituito), entrambi aventi rilevanza in fase di gara, sono sanabili, solo se preesistenti e comprovabili con documenti di data certa, anteriore al termine di presentazione dell'offerta;
  - la mancata presentazione di dichiarazioni e/o elementi a corredo dell'offerta, che hanno rilevanza in fase esecutiva (es. dichiarazione delle parti del lavoro ai sensi dell'art. 48, comma 4 del Codice) sono sanabili.

Al di fuori delle ipotesi di cui all'articolo 83, comma 9, del Codice è facoltà della stazione appaltante invitare, se necessario, i concorrenti a fornire chiarimenti in ordine al contenuto dei certificati, documenti e dichiarazioni presentati.

**9.2** Ai fini della sanatoria prevista dall'art. 83, comma 9, del Codice, l'organismo di verifica assegna al concorrente un termine, non superiore a dieci giorni, perché siano rese, integrate o regolarizzate le dichiarazioni necessarie, indicando il contenuto e i soggetti che le devono rendere.

In caso di inutile decorso del termine, la stazione appaltante procede all'esclusione del concorrente dalla procedura.

Ove il concorrente produca dichiarazioni o documenti non perfettamente coerenti con la richiesta, la Stazione appaltante può chiedere ulteriori precisazioni o chiarimenti, fissando un termine perentorio a pena di esclusione.



## 10. CONCLUSIONE DELL'AGGIUDICAZIONE E STIPULA DEL CONTRATTO

### 10.1 La Stazione appaltante procede preliminarmente

- 1) a verificare, ai sensi del comma 10 dell'art. 95 ultimo capoverso D.lgs. n. 50/2016, il rispetto di quanto previsto all'art. 97, comma 5, lettera d), richiedendo, per iscritto e assegnando all'operatore economico un termine non inferiore a 7 giorni, la presentazione delle spiegazioni circa la stima dei costi del personale indicato in offerta;
- 2) a verificare, ai sensi dell'art. 16 della L.R. 38/2007, il possesso dei requisiti tecnico professionali dell'operatore economico risultato primo in graduatoria richiedendo allo stesso di produrre entro 7 dal ricevimento della richiesta la seguente documentazione:

- a) Documento di Valutazione dei Rischi (DVR), ai sensi dell'articolo 17, comma 1, lett. a) del D.Lgs. 81/2008;
- b) Nomina del responsabile del servizio di prevenzione e protezione aziendale, in conformità a quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008;
- c) Nomina del medico competente, in conformità a quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008;
- d) Adeguata e documentata formazione dei propri lavoratori in materia di sicurezza e di salute, ai sensi dell'articolo 37 del D.lgs. 81/2008 da documentare mediante la produzione di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. 445/2000 e degli attestati correlati.

La documentazione sopra specificata alle lettere a), b), c) e d) dovrà essere prodotta secondo una delle seguenti modalità:

- copie autenticate, anche nelle forme previste ai sensi del D.P.R. 445/2000 (dichiarazione di copia conforme all'originale del documento, sottoscritta con firma olografa e corredata del documento di identità del sottoscrittore, in corso di validità, ovvero sottoscritta con firma digitale) mediante invio in formato elettronico a mezzo posta elettronica o a mezzo PEC;
- originali, in formato elettronico, sottoscritti con firma digitale, mediante invio a mezzo posta elettronica oppure a mezzo PEC.

Ing. Gianluca Gavazzi  
Dipartimento Area Tecnica  
Area Manutenzione e Gestione  
Investimenti Prato  
SOC Manutenzione Immobili e Gestione  
Investimenti Prato  
Piazza Ospedale, 5  
Prato 59100  
Telefono: 0574/807547  
Fax: 0574/802801  
e-mail:  
gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it

**10.2** Qualora le spiegazioni fornite non giustifichino la stima dei costi del personale indicato dal primo classificato, la Stazione appaltante esclude l'offerta e procede allo scorrimento della graduatoria.

**10.2.1** Qualora la verifica dell'idoneità tecnico-professionale nei confronti del primo classificato dia esito negativo la Stazione appaltante:

- procede allo scorrimento della graduatoria;
- comunica l'esito negativo della verifica al competente Dipartimento di Prevenzione per gli adempimenti di competenza, nonché all'Osservatorio regionale sui contratti pubblici;
- comunica altresì l'esito negativo della verifica all'Autorità Nazionale Anticorruzione (ANAC), in quanto grave violazione in materia di sicurezza ai sensi dell'art. 80, comma 5, lettera a), del Codice.

**10.3** La Stazione appaltante, quindi, approva l'aggiudicazione, previa verifica della stessa, ai sensi dell'art. 32 comma 5, del Codice e procede ad effettuare sull'aggiudicatario le verifiche sul possesso dei criteri di selezione di cui all'art. 83 del Codice previsti nella presente richiesta di offerta, **nonché dei requisiti di ordine generale** (*assenza motivi di esclusione ai sensi dell'art. 80 Codice e ai sensi delle altre disposizioni richiamate dalla lettera d'invito*) mediante AVCPASS.

**10.4** I controlli sui requisiti di ordine generale dichiarati ai sensi del D.P.R. n. 445/2000 per la partecipazione alla gara, sono effettuati:

- in caso di raggruppamento temporaneo d'impresa o di consorzio ordinario di concorrenti, nei confronti di tutti i soggetti facenti parte del raggruppamento o del consorzio ordinario;
- in caso di consorzio di cui all'art. 45, comma 2, lett. b) e c), del Codice, sia nei confronti del consorzio che delle consorziate esecutrici indicate nel DGUE, ovvero, ai sensi dell'art. 48, comma 7-bis del codice, nei confronti degli eventuali esecutori indicati dopo la presentazione dell'offerta;
- in caso di avvalimento, anche nei confronti della/e impresa/e indicata/e dal concorrente come ausiliaria;
- nel caso in cui l'aggiudicatario singolo o una delle mandanti, in caso di raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario di concorrenti, abbia dichiarato di essere stata ammessa a concordato preventivo con continuità aziendale ex art. 186 bis del R.D. n. 267/1942, i suddetti controlli sono effettuati anche nei confronti dell'operatore economico indicato quale ausiliario qualora l'aggiudicatario singolo e/o la mandante siano tenuti ad avvalersi di altro operatore economico ai sensi dell'art. 110, comma 5 e 6, del Codice.

Resta ferma la facoltà della Stazione appaltante di verificare la veridicità ed autenticità della documentazione inserita.

In caso di avvalimento l'affidatario dovrà inviare alla Stazione appaltante, entro dieci giorni, la documentazione richiesta dalla stessa per PEC che dimostri il possesso dei criteri di selezione da parte dell'impresa ausiliaria.

**10.5** In relazione alle cause di esclusione dalla partecipazione alle procedure di affidamento degli appalti, all'affidamento di subappalti e alla stipula dei relativi contratti, la Stazione appaltante può comunque effettuare controlli ai sensi della vigente normativa, e in particolare del D.P.R. n. 445/2000, nei confronti dei soggetti che partecipano in qualunque forma al presente affidamento.

**10.6** La Stazione appaltante verificherà, tramite il portale AVCPASS, il possesso dei requisiti

**10.6.1** Se gli operatori economici non sono in possesso dell'attestato SOA- categoria OG1 classifica I, ma sono in possesso dei requisiti di cui all'art. 90 del D.P.R. 207/2010, all'operatore economico sarà richiesto di inserire nel sistema AVCPASS:

- a. in caso di lavori eseguiti su committenza di soggetti pubblici, certificati di esecuzione conformi allo schema allegato B) al D.P.R. N. 207/2010 riferiti a lavori di natura analoga;



- b. in caso di lavori eseguiti per conto di committenti privati o di lavori in proprio, con dichiarazione corredata dalla documentazione prevista dall'art. 86, commi 5 e 6, del D.P.R. nr. 207/2010;
- c. relativamente al costo sostenuto per il personale dipendente, con i documenti di cui all'art. 79, comma 11, del D.P.R. 207/2010;
- d. relativamente al possesso dell'adeguata attrezzatura tecnica, con la documentazione che attesti l'attrezzatura posseduta o disponibile, ai sensi dell'art. 79, comma 8, del D.P.R. nr. 207/2010,

In caso di avvalimento l'affidatario dovrà inviare alla Stazione appaltante, entro dieci giorni, la documentazione richiesta dalla stessa per PEC che dimostri il possesso dei criteri di selezione da parte dell'impresa ausiliaria.

**10.7** La stazione appaltante, previa verifica ed approvazione della proposta di aggiudicazione ai sensi degli artt. 32, comma 5 e 33, comma 1 del Codice, aggiudica l'appalto.

L'aggiudicazione diventa efficace, ai sensi dell'art. 32, comma 7 del Codice, all'esito positivo della verifica del possesso dei requisiti prescritti.

**10.8** In caso di esito negativo delle verifiche, la stazione appaltante procederà alla revoca dell'aggiudicazione e alla segnalazione all'ANAC. La stazione appaltante aggiudicherà, quindi, al secondo graduato procedendo altresì alle verifiche nei termini sopra indicati.

Nell'ipotesi in cui la gara non possa essere aggiudicata neppure a favore del concorrente collocato al secondo posto nella graduatoria, la gara verrà aggiudicata, nei termini sopra detti, scorrendo la graduatoria.

**10.9** La stipulazione del contratto è subordinata al positivo esito delle procedure previste dalla normativa vigente in materia di lotta alla mafia, fatto salvo quanto previsto dall'art. 88 comma 4-bis del D.lgs. 159/2011, s.m..

**10.10** Trascorsi i termini previsti dall'art. 88, comma 4-bis del D.lgs. 159/2011, s.m., dalla consultazione della Banca dati, la stazione appaltante procede alla stipula del contratto anche in assenza di comunicazione antimafia previa acquisizione dell'autocertificazione di cui all'art. 89 dello stesso Decreto, salvo il successivo recesso dal contratto laddove sia successivamente accertata la sussistenza di cause di decadenza, di sospensione o di divieto di cui all'art. 67 del D.lgs. 159/2011.

**10.11** Si precisa che, ai sensi dell'art. 3, comma 2, del Decreto, fino al 31.12.2021, la Stazione appaltante per le verifiche antimafia, procede mediante il rilascio della informativa liberatoria provvisoria, a seguito della consultazione della Banca dati nazionale unica della documentazione antimafia e alle risultanze di altre banche disponibili, stipulando il contratto sotto condizione risolutiva, fermo restando le ulteriori verifiche ai fini del rilascio della documentazione antimafia da completarsi entro 60 giorni.

**10.11** Ai sensi dell'art. 32, comma 10, lettera b) del D.lgs 50/2016 e s.m., non si applica il termine dilatorio di cui al comma 9 dello stesso articolo.

**10.12** La stipulazione del contratto deve avere luogo, ai sensi dell'art. 32, comma 8, del Codice, entro 60 giorni dall'avvenuta efficacia dell'aggiudicazione, salvo l'ipotesi del differimento espressamente concordata con l'affidatario, purché comunque giustificata dall'interesse alla sollecita esecuzione del contratto.

**10.13** Ai sensi dell'art. 1, comma 1, del Decreto, fino al 31.12.2021, in caso di mancata tempestiva stipulazione del contratto imputabile all'operatore economico, la Stazione appaltante procederà

- a) all'esclusione dell'operatore economico dalla procedura di gara;
- b) alla revoca dell'aggiudicazione e alla segnalazione all'ANAC.

**10.14** All'atto della stipulazione del contratto, l'affidatario deve presentare la seguente documentazione:

Ing. Gianluca Gavazzi  
 Dipartimento Area Tecnica  
 Area Manutenzione e Gestione  
 Investimenti Prato  
 SOC Manutenzione Immobili e Gestione  
 Investimenti Prato  
 Piazza Ospedale, 5  
 Prato 59100  
 Telefono: 0574/807547  
 Fax: 0574/802801  
 e-mail:  
 gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it

- se l'operatore economico aggiudicatario è costituito in forma societaria diversa dalla società di persone: S.p.A., S.A.p.A., S.r.l., S.coop.p.A., S.coop.r.l., Società consortile per azioni o a responsabilità limitata, dichiarazione circa la propria composizione societaria, l'esistenza di diritti reali di godimento o di garanzia sulle azioni «con diritto di voto» sulla base delle risultanze del libro dei soci, delle comunicazioni ricevute e di qualsiasi altro dato a propria disposizione, nonché l'indicazione dei soggetti muniti di procura irrevocabile che abbiano esercitato il voto nelle assemblee societarie nell'ultimo anno o che ne abbiano comunque diritto, ai sensi dell'articolo 1 del d.p.c.m. 11 maggio 1991, n. 187, attuativo dell'articolo 17, terzo comma, della legge n. 55 del 1990; in caso di consorzio la dichiarazione deve riguardare anche le società consorziate indicate per l'esecuzione del lavoro;

- garanzia definitiva di cui all'art. 103 del Codice;

- nel caso di lavori che rientrano tra quelli disciplinati dal “Titolo IV – Cantieri temporanei o mobili” del D.lgs. n. 81/2008, le dichiarazioni previste, ai sensi dell'art. 90, comma 9, lettera b), del D.lgs. n. 81/2008, relativamente alle imprese esecutrici;

- il Piano Operativo di Sicurezza ai sensi degli artt. 89, comma 1, lett. h, e 86, comma 1, lett. g, del D.lgs. n. 81/2008;

- dichiarazione di presa visione dei rischi presenti e delle misure di prevenzione da adottare nell'Azienda USL Toscana centro, attraverso la lettura dei documenti di informazione sui rischi per la salute e la sicurezza sul lavoro, disponibile in formato elettronico nel sito internet di ESTAR, all'indirizzo [www.estar.toscana.it](http://www.estar.toscana.it), seguendo il percorso on line: Home, Fornitori, Prevenzione per i Fornitori, Documenti rischi specifici AA.SS.;

- informazioni e dichiarazioni richieste nella nota informativa trasmessa all'impresa da parte del RUP ai fini dell'elaborazione del Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze (DUVRI)

- nel caso in cui l'aggiudicatario sia un raggruppamento temporaneo di concorrenti o GEIE, non ancora costituito, il relativo atto costitutivo, redatto nella forma minima della scrittura privata autenticata, con le prescrizioni di cui all'art. 48, commi 12 e 13 del Codice;

- *quant'altro necessario per la stipula del contratto.*

#### 10.15 Garanzia definitiva (art. 103 del Codice)

L'esecutore del contratto è obbligato a costituire una garanzia definitiva (sotto forma di cauzione o fideiussione) del 10% dell'importo contrattuale al netto dell'IVA.

In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento, la garanzia definitiva è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

**Nota bene:** l'operatore economico aggiudicatario dovrà presentare garanzia definitiva intestata all'operatore economico stesso nella quale risulti l'oggetto, il CIG e, in caso di partecipazione in forma plurima, gli operatori economici del costituito/costituendo raggruppamento temporaneo/GEIE/consorzio ordinario.

La garanzia fideiussoria deve

- essere conforme allo schema tipo approvato con D.M.. n. 31 del 19 gennaio 2018 (GU n. 83 del 10 aprile 2018) contenente il “Regolamento con cui si adottano gli schemi di contratti tipo per le garanzie fideiussorie previste dagli artt. 103 comma 9 e 104 comma 9 del d.lgs. 18 aprile 2016 n. 50”;

- essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n.

Ing. Gianluca Gavazzi  
 Dipartimento Area Tecnica  
 Area Manutenzione e Gestione  
 Investimenti Prato  
 SOC Manutenzione Immobili e Gestione  
 Investimenti Prato  
 Piazza Ospedale, 5  
 Prato 59100  
 Telefono: 0574/807547  
 Fax: 0574/802801  
 e-mail:  
[gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it](mailto:gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it)

58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa;

- recare la **firma di un soggetto autorizzato a rilasciare la fideiussione** per conto dell'istituto, banca, azienda o compagnia di assicurazione e deve prevedere espressamente:

- la rinuncia al beneficio della preventiva escusione del debitore principale di cui all'art. 1944 del codice civile, volendo ed intendendo restare obbligata in solido con il debitore;
- la rinuncia ad eccepire la decorrenza dei termini di cui all'art. 1957 del codice civile;
- l'operatività della garanzia medesima **entro 15 (quindici) giorni, a semplice richiesta scritta** della Stazione appaltante.

Ai sensi dell'art. 103, comma 1 (ultimo capoverso), del Codice, alla garanzia definitiva si applicano le riduzioni previste dall'art. 93, comma 7, del Codice.

#### **10.16 Polizza assicurativa (art. 103, comma 7, del Codice)**

L'esecutore del contratto è obbligato contestualmente alla sottoscrizione del contratto o almeno 10 giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori nel caso che questa avvenga in via d'urgenza, a produrre la polizza assicurativa ai sensi dell'art. 103, comma 7, del Codice.

Tale polizza deve

- essere stipulata nella forma **“Contractors All Risks” (C.A.R.)**, per un massimale non inferiore a euro 250.000,00 (duecentocinquantamila/00) di cui:

partita 1)	per le opere oggetto del contratto:	euro 120.000,00=;
partita 2)	per le opere e impianti preesistenti:	euro 100.000,00=;
partita 3)	per demolizioni e sgomberi:	euro 30.000,00=;

essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.

L'importo della somma assicurata è superiore all'importo di contratto data la natura delle lavorazioni e visti i luoghi a carattere sanitario presso i quali devono essere eseguite le stesse lavorazioni.

**10.16.1** La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00 (cinquecentomila).

**10.16.2** Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.

**10.16.3** Ai sensi dell'art. 103, comma 10, del Codice dei contratti, in caso di raggruppamenti temporanei le garanzie di cui ai commi 3 e 4, sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

**10.16.4.** Le garanzie di cui ai commi precedenti, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici.

## **12 – DISPOSIZIONI FINALI**

**12.1** Gli atti relativi alla procedura di affidamento sono impugnabili unicamente mediante ricorso al tribunale amministrativo regionale della Toscana, entro il termine di trenta giorni decorrenti dalla ricezione della comunicazione di cui all'art. 76 del Codice.

**12.2** Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto saranno deferite alla competenza dell'Autorità Giudiziaria del Foro di Firenze, con esclusione della competenza arbitrale.

**12.4** Per quanto riguarda l'informativa generale relativa al trattamento dei dati personali, si rinvia al testo di informativa pubblicato sul sito internet aziendale dell'Azienda USL Toscana Centro informativa ex art. 13 D.lgs. 196/2003.

Ai sensi del GDPR – Regolamento UE 2016/679 si informa che i dati forniti dai concorrenti alla presente procedura negoziata sono necessari per la gestione del procedimento di gara e sono raccolti, ed in parte pubblicati, in applicazione delle vigenti norme in materia di appalti pubblici a cura della scrivente Stazione appaltante. Il titolare del trattamento dei dati è l'Azienda USL Toscana Centro; il Responsabile del trattamento dei dati è l'ing Gianluca Gavazzi.

**12.5** Per tutto quanto non previsto nella presente richiesta di offerta, si rinvia alle disposizioni del Codice e alla normativa legislativa e regolamentare nazionale e regionale vigente in materia.

Il Direttore  
Ing. Gianluca Gavazzi  
(documento firmato digitalmente)

Azienda USL Toscana centro



*Allegati:*

- A.1) Modello di formulario per il Documento di Gara Unico Europeo (DGUE) (OMISSIS);
- A.2.-bis) Dichiarazione sostitutiva (D.P.R. n. 445 del 28.12.2000) art. 80, comma 1, lett. b-bis), art. 80, comma 3, art. 80, comma 4 e art. 80 comma 5, lett. c), c-bis), c-ter, c-quater), f-bis) e f-ter) del codice;
- A.2.1.) Modello “Dichiarazione integrative consorziata esecutrice, ausiliaria”;
- Modulo “offerta economica non da sistema”

Ing. Gianluca Gavazzi  
Dipartimento Area Tecnica  
Area Manutenzione e Gestione  
Investimenti Prato  
SOC Manutenzione Immobili e Gestione  
Investimenti Prato  
Piazza Ospedale, 5  
Prato 59100  
Telefono: 0574/807547  
Fax: 0574/802801  
e-mail:  
[gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it](mailto:gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it)

**Allegato A 2-bis)**

**DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA (D.P.R. N. 445 DEL 28.12.2000)  
ART. 80, COMMA 1, LETT. B-BIS), ART. 80, COMMA 3, ART. 80, COMMA 4 E  
ART. 80 COMMA 5, LETT. C), C-BIS),  
C-TER, C-QUATER), F-BIS) E F-TER) D.LGS. n. 50/2016 E S.M.I.**

\_1\_ sottoscritt\_ (nome e cognome) \_\_\_\_\_  
nat\_ a \_\_\_\_\_ Prov. \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_ residente  
a\_\_\_\_\_ via/piazza  
\_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ in \_\_\_\_\_ qualità  
di\_\_\_\_\_ della Ditta \_\_\_\_\_  
P.IVA/cod.fiscale\_\_\_\_\_ con sede legale  
in\_\_\_\_\_

consapevole delle sanzioni penali in caso di dichiarazioni false e della conseguente decadenza dai benefici eventualmente conseguiti (ai sensi degli artt. 75 e 76 D.P.R. 445/2000) sotto la propria responsabilità

**DICHIARA**

in riferimento all'art. 80 (Motivi di esclusione) del Decreto Legislativo 18 aprile 2016 n. 50, "Codice dei contratti pubblici", come novellato dal Decreto legislativo 19 aprile 2017, n. 56 recante: "*Disposizione integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016,n.50*", e da ultimo modificato con il Decreto Legge 11 luglio 2020, n. 76, convertito con modificazioni dalla Legge 16 settembre 2020, n. 120 recante: "*Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale*".

**FALSE COMUNICAZIONI SOCIALI (art. 80, comma 1, lett. b-bis))**

1. che a carico dei soggetti di cui all'art. 80, comma 3, del Codice dei contratti pubblici **sussiste condanna** con sentenza definitiva o decreto penale di condanna divenuto irrevocabile o sentenza di applicazione della pena richiesta ai sensi dell'articolo 444 del Codice di procedura penale **per false comunicazioni sociali di cui agli articoli 2621 e 2622 del Codice civile** con sentenza pronunciata non più di cinque anni fa o, indipendentemente dalla data della sentenza, in seguito alla quale sia ancora applicabile un periodo di esclusione stabilito direttamente nella sentenza ovvero desumibile ai sensi dell'art. 80 comma 10:

**No** ( Passare alla successiva domanda **2.**)

**Sì** (Compilare anche i successivi punti **1A. e 1B.**)

**1A. In caso affermativo, indicare:**

a) la data della condanna, del decreto penale di condanna o della sentenza di applicazione della pena su richiesta, la relativa durata e i motivi di condanna:

data: \_\_\_\_\_

durata: \_\_\_\_\_

80: lettera comma 1, art.  
motivi: \_\_\_\_\_

b) dati identificativi delle persone condannate:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c) se stabilita direttamente nella sentenza di condanna la durata della pena accessoria, indicare:  
durata del periodo  
d'esclusione: \_\_\_\_\_, lettera comma 1, art. 80: \_\_\_\_\_.

Azienda USL Toscana centro



Ing. Gianluca Gavazzi  
Dipartimento Area Tecnica  
Area Manutenzione e Gestione  
Investimenti Prato  
SOC Manutenzione Immobili e Gestione  
Investimenti Prato  
Piazza Ospedale, 5  
Prato 59100  
Telefono: 0574/807547  
Fax: 0574/802801  
e-mail:  
gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it

Se la documentazione è disponibile elettronicamente, indicare di seguito indirizzo web, autorità o organismo di emanazione, riferimento preciso della documentazione:

---

---

---

**1B. In caso di sentenze di condanna**, l'operatore economico ha adottato misure sufficienti a dimostrare la sua affidabilità nonostante l'esistenza di un pertinente motivo di esclusione (**autodisciplina o "Self-Cleaning"**, cfr. articolo 80, comma 7)?

No

4), 5)

Sì (*Compilare anche il successivo punto 1B1, sub 1), 2),*

**1B1. Rispondere alle seguenti domande:**

1) la sentenza di condanna definitiva ha riconosciuto l'attenuante della collaborazione come definita dalle singole fattispecie di reato?

Sì  No

2) la sentenza definitiva di condanna prevede una pena detentiva non superiore a 18 mesi?

Sì  No

3) in caso di risposta affermativa per le ipotesi 1) e/o 2), i soggetti di cui all'art. 80, comma 3, del Codice:

- hanno risarcito interamente il danno?  Sì  No

- si sono impegnati formalmente a risarcire il danno?  Sì  No

4) per le ipotesi 1) e 2) l'operatore economico ha adottato misure di carattere tecnico o organizzativo e relativi al personale idonei a prevenire ulteriori illeciti o reati ?

No

Sì - *Fornire le seguenti informazioni:*

elencazione della documentazione pertinente con i precisi riferimenti e con l'indicazione dell'autorità o dell'organismo di emanazione ed eventualmente, se la documentazione è disponibile elettronicamente, anche dell'indirizzo web :

---

---

---

5) Se le sentenze di condanne sono state emesse nei confronti dei soggetti cessati di cui all'art. 80 comma 3, **indicare** le misure che dimostrano la completa ed effettiva dissociazione dalla condotta penalmente sanzionata:

---

---

---

**SOGGETTI NEI CONFRONTI DEI QUALI OPERANO I MOTIVI DI ESCLUSIONE E DI DIVIETO (art. 80, comma 3) PER CONDANNE ART. 80 CO. 1**

2. che a carico di **istitutori e procuratori generali, di membri degli organi con poteri di direzione o di vigilanza o per i soggetti muniti di poteri di rappresentanza, di direzione o di controllo**, se presenti, **nonché del socio di maggioranza, in caso di società con un numero di socio pari o inferiore a quattro**, nel caso di consorzi e società diverse da imprese individuali, SNC e SAS, **sussiste condanna** con sentenza definitiva o decreto penale di condanna divenuto irrevocabile o sentenza di applicazione della pena richiesta ai sensi dell'articolo 444 del Codice di procedura penale per uno dei motivi stabiliti dall'articolo 57, paragrafo1, della direttiva 2014/24/UE (**articolo 80, comma 1, del Codice**), comprese le false comunicazioni sociali di cui agli articoli 2621 e 2622 del Codice civile con sentenza pronunciata non più di cinque anni fa o, indipendentemente dalla data della sentenza, in seguito alla quale sia ancora applicabile un periodo di esclusione stabilito direttamente nella sentenza ovvero desumibile ai sensi dell'art. 80 comma 10:

No ovvero **Non pertinente** (*Passare alla successiva domanda 3)*

Sì (*Compilare anche i successivi punti 2A. e 2B.*)

**2A. In caso affermativo**, indicare:

a) la data della condanna, del decreto penale di condanna o della sentenza di applicazione della pena su richiesta, la relativa durata e i motivi di condanna:

data: \_\_\_\_\_

durata: \_\_\_\_\_

80: lettera comma 1, art.  
\_\_\_\_\_

motivi: \_\_\_\_\_

b) dati identificativi delle persone condannate:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c) se stabilita direttamente nella sentenza di condanna la durata della pena accessoria, indicare:  
d'esclusione: durata del periodo  
80: lettera comma 1, art.  
\_\_\_\_\_.

Se la documentazione pertinente è disponibile elettronicamente, indicare: (indirizzo web, autorità o organismo di emanazione, riferimento preciso della documentazione):  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2B. In caso di sentenze di condanna**, l'operatore economico ha adottato misure sufficienti a dimostrare la sua affidabilità nonostante l'esistenza di un pertinente motivo di esclusione (autodisciplina o "Self-Cleaning", cfr. articolo 80, comma 7)?

No

Sì (*Compilare anche il successivo punto 2B1, sub 1, 2, 4 e, 5*)

**2B1. Rispondere alle seguenti domande**

1) la sentenza di condanna definitiva ha riconosciuto l'attenuante della collaborazione come definita dalle singole fattispecie di reato?  Si  No

2) la sentenza definitiva di condanna prevede una pena detentiva non superiore a 18 mesi?

Si  No

3) in caso di risposta affermativa per le ipotesi 1) e/o 2), i soggetti di cui all'art. 80, comma 3, del Codice:

- hanno risarcito interamente il danno?  Si  No

- si sono impegnati formalmente a risarcire il danno?  Si  No

4) per le ipotesi 1) e 2) l'operatore economico ha adottato misure di carattere tecnico o organizzativo e relativi al personale idonei a prevenire ulteriori illeciti o reati?  No

Si – *Fornire le seguenti informazioni:*

elencazione della documentazione pertinente con i precisi riferimenti e con l'indicazione dell'autorità o dell'organismo di emanazione ed eventualmente se la documentazione è disponibile elettronicamente, anche dell'indirizzo web:  
\_\_\_\_\_

Ing. Gianluca Gavazzi  
Dipartimento Area Tecnica  
Area Manutenzione e Gestione  
Investimenti Prato  
SOC Manutenzione Immobili e Gestione  
Investimenti Prato  
Piazza Ospedale, 5  
Prato 59100  
Telefono: 0574/807547  
Fax: 0574/802801  
e-mail:  
gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it

5) se le sentenze di condanne sono state emesse nei confronti dei soggetti cessati di cui all'art. 80 comma 3, indicare le misure che dimostrano la completa ed effettiva dissociazione dalla condotta penalmente sanzionata:

---



---



---

#### SOGGETTI NEI CONFRONTI DEI QUALI OPERANO I MOTIVI DI ESCLUSIONE E DI DIVIETO (art. 80, comma 3) PER CONDANNE ART. 80 CO. 2

3. che a carico di **institutori e procuratori generali**, nonché per i **membri degli organi con poteri di direzione o di vigilanza o per i soggetti muniti di poteri di rappresentanza, di direzione o di controllo**, se presenti, **nonché del socio di maggioranza, in caso di società con un numero di socio pari o inferiore a quattro**, nel caso di consorzi e società diverse da imprese individuali, SNC e SAS, **sussistono cause di decadenza, di sospensione o di divieto** previste dall'articolo 67 del Decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159 o di un tentativo di infiltrazione mafiosa di cui all'articolo 84, comma 4, del medesimo Decreto, fermo restando quanto previsto dagli articoli 88, comma 4-bis, e 92, commi 2 e 3, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, con riferimento rispettivamente alle comunicazioni antimafia e alle informazioni antimafia (**art. 80, comma 2 del Codice**), e quanto previsto dall'art. 34-bis, commi 6 e 7, dello stesso D.lgs. 159/2011

**No** ovvero **Non pertinente** (*Passare alla successiva domanda 4.*)

**Si** - *Fornire le seguenti informazioni:*

se la documentazione pertinente è disponibile elettronicamente, indirizzo web, autorità o organismo di emanazione, riferimento preciso della documentazione:

---



---



---

#### PAGAMENTO DI IMPOSTE, TASSE O CONTRIBUTI PREVIDENZIALI (art. 80, comma 4)

4. che l'operatore economico **ha commesso violazioni gravi**, rispetto agli obblighi relativi al pagamento delle imposte e tasse o dei contributi previdenziali, secondo la legislazione italiana o quella dello Stato in cui sono stabiliti,

**No**, non ho commesso le violazioni gravi sopraindicate (*Passare alla successiva domanda 5.*)

**Si**, ho commesso le violazioni gravi sopraindicate (*Compilare la seguente tabella*)

Indicare:	Imposte/tasse	Contributi previdenziali
a) Paese o Stato membro interessato	a) [.....]	a) [.....]
b) Di quale importo si tratta	b) [.....]	b) [.....]
c) Come è stata stabilita tale inottemperanza:		
1) Mediante una <b>decisione</b> giudiziaria o amministrativa:		
1. Tale decisione è definitiva e vincolante?	- <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No	- <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No
2. Indicare la data della sentenza di condanna o della decisione.	- [.....]	- [.....]
3. Nel caso di una sentenza di condanna, <b>se stabilita direttamente nella sentenza di condanna</b> , la durata del periodo d'esclusione:	- [.....]	- [.....]
2) In altro modo? ( <i>Specificare</i> ): <hr/>	c2) [.....]	c2) [.....]
d.1) se l'operatore economico ha ottemperato ai suoi obblighi, avendo pagato o essendosi impegnato in modo vincolante a pagare le imposte, le tasse o i	d.1) <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No	d.1) <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No
	In caso affermativo, fornire informazioni	In caso

Ing. Gianluca Gavazzi  
 Dipartimento Area Tecnica  
 Area Manutenzione e Gestione  
 Investimenti Prato  
 SOC Manutenzione Immobili e Gestione  
 Investimenti Prato  
 Piazza Ospedale, 5  
 Prato 59100  
 Telefono: 0574/807547  
 Fax: 0574/802801  
 e-mail:  
 gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it

<p>contributi previdenziali dovuti, compresi eventuali interessi o multe, prima della scadenza di presentazione dell'offerta;</p> <p><b>ovvero</b></p> <p>d.2) se il debito tributario o previdenziale è integralmente estinto anteriormente al termine per la presentazione dell'offerta.</p> <p>(articolo 80 comma 4, ultimo periodo, del Codice)?</p>	<p>dettagliate: [.....]</p> <p><b>ovvero</b></p> <p>d.2) <input type="checkbox"/> <b>Si</b> <input type="checkbox"/> <b>No</b></p> <p><b>In caso affermativo</b>, fornire informazioni dettagliate: [.....]</p>	<p><b>affermativo</b>, fornire informazioni dettagliate: [.....]</p> <p>d.2) <input type="checkbox"/> <b>Si</b> <input type="checkbox"/> <b>No</b></p> <p><b>In caso affermativo</b>, fornire informazioni dettagliate: [.....]</p>
<p>Se la documentazione pertinente relativa al pagamento di imposte o contributi previdenziali è disponibile elettronicamente, indicare:</p>	<p>(indirizzo web, autorità o organismo di emanazione, riferimento preciso della documentazione)<sup>(1)</sup>:</p> <p>[.....][.....][.....]</p>	

Azienda USL Toscana centro



#### ILLECITI PROFESSIONALI (art. 80, comma 5, lettera c)

5. che l'operatore economico si è reso colpevole di gravi illeciti professionali, tali da rendere dubbia la sua integrità o affidabilità:

**No**

**Si** - *Fornire informazioni dettagliate*

---



---

#### INFLUENZA INDEBITA DEL PROCESSO DECISIONALE DELLA STAZIONE APPALTANTE (art. 80, comma 5, lettera c - bis)

6. che l'operatore economico ha tentato di influenzare indebitamente il processo decisionale della stazione appaltante o di ottenere informazioni riservate a fini di proprio vantaggio oppure ha fornito, anche per negligenza, informazioni false o fuorvianti suscettibili di influenzare le decisioni sull'esclusione, la selezione o l'aggiudicazione, ovvero ha omesso le informazioni dovute ai fini del corretto svolgimento della procedura di selezione:

**No**

**Si** - *Fornire informazioni dettagliate*

---



---

#### CARENZE NELL'ESECUZIONE DI CONTRATTI O CONCESSIONI (art. 80, comma 5, lettera c - ter)

7. che l'operatore economico ha dimostrato significative o persistenti carenze nell'esecuzione di un precedente contratto di appalto o di concessione che ne hanno causato la risoluzione per inadempimento ovvero la condanna al risarcimento del danno o altre sanzioni comparabili:

**No**

**Si** - *Fornire informazioni dettagliate*

---



---

Ing. Gianluca Gavazzi  
Dipartimento Area Tecnica  
Area Manutenzione e Gestione  
Investimenti Prato  
SOC Manutenzione Immobili e Gestione  
Investimenti Prato  
Piazza Ospedale, 5  
Prato 59100  
Telefono: 0574/807547  
Fax: 0574/802801  
e-mail:  
gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it

#### GRAVI INADEMPIMENTI NEI CONFRONTI SUBAPPALTATORI (art. 80, comma 5, lettera c - quater)

8. che l'operatore economico ha commesso grave inadempimento nei confronti di uno o più subappaltatori, riconosciuto o accertato con sentenza passata in giudicato:

<sup>(1)</sup> Ripetere tante volte quanto necessario.

<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Si - Fornire informazioni dettagliate

Azienda USL Toscana centro



<b>FALSE DICHIARAZIONI O FALSA DOCUMENTAZIONE (art. 80, comma 5, lettera f-bis)</b> 9. che l'operatore economico ha presentato nella procedura di gara in corso e negli affidamenti di subappalti documentazione o dichiarazioni non veriere:	
<input type="checkbox"/> No	
<input type="checkbox"/> Si	

<b>FALSE DICHIARAZIONI O FALSA DOCUMENTAZIONE (art. 80, comma 5, lettera f-ter)</b> 10. che l'operatore economico è iscritto nel casellario informatico tenuto dall'Osservatorio dell'ANAC per aver presentato false dichiarazioni o falsa documentazione nelle procedure di gara e negli affidamenti di subappalti. Il motivo di esclusione perdura fino a quando opera l'iscrizione nel casellario informatico:	
<input type="checkbox"/> No	
<input type="checkbox"/> Si	
Se la documentazione pertinente è disponibile elettronicamente, indicare: indirizzo web, autorità o organismo di emanazione, riferimento preciso della documentazione: <hr style="width: 100%; border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> <hr style="width: 100%; border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> <hr style="width: 100%; border: 0; border-top: 1px solid black;"/>	

Il/la sottoscritto/a dichiara inoltre di essere informato/a, ai sensi del GDPR – Regolamento UE 2016/679 che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

\_\_\_\_\_  
data

\_\_\_\_\_  
firma leggibile del dichiarante

**N.B.:** La presente dichiarazione sostituisce a tutti gli effetti le normali certificazioni richieste o destinate ad una pubblica amministrazione nonché ai gestori di pubblici servizi e ai privati che vi consentono. L'Amministrazione si riserva di effettuare controlli, anche a campione, sulla veridicità delle dichiarazioni (art. 71, comma 1, D.P.R. 445/2000). In caso di dichiarazione falsa il cittadino sarà denunciato all'autorità giudiziaria.

Ing. Gianluca Gavazzi  
 Dipartimento Area Tecnica  
 Area Manutenzione e Gestione  
 Investimenti Prato  
 SOC Manutenzione Immobili e Gestione  
 Investimenti Prato  
 Piazza Ospedale, 5  
 Prato 59100  
 Telefono: 0574/807547  
 Fax: 0574/802801  
 e-mail:  
 gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it

**MODELLO A.2.1****DICHIARAZIONI INTEGRATIVE CONSORZIATA ESECUTRICE (Consorzio lettera \_\_\_\_),  
AUSILIARIA,**

in relazione alla procedura aperta svolta in modalità telematica per l'affidamento dei lavori di adeguamento alla normativa di prevenzione incendi dell'edificio del Poliambulatorio del CSS Giovannini di Prato

CIG: - CUP:

IL SOTTOSCRITTO \_\_\_\_\_ NATO A \_\_\_\_\_

IL \_\_\_\_\_, NELLA SUA QUALITÀ DI \_\_\_\_\_

(eventualmente) giusta PROCURA (GENERALE/SPECIALE) \_\_\_\_\_ IN DATA \_\_\_\_\_

A ROGITO DEL NOTAIO \_\_\_\_\_ n. rep. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

AUTORIZZATO A RAPPRESENTARE LEGALMENTE IL SEGUENTE SOGGETTO:  
\_\_\_\_\_

QUALE:

[ ] CONSORZIATA ESECUTRICE INDICATA DAL CONSORZIO \_\_\_\_\_

[ ] IMPRESA AUSILIARIA, ART. 89 D. LGS. 50/2016

INDICA I SEGUENTI DATI:

**DATI GENERALI****1.1. DENOMINAZIONE O RAGIONE SOCIALE****1.2 INDIRIZZO SEDE COMPETENTE AGENZIA DELLE ENTRATE \_\_\_\_\_****1.3 DATI DI POSIZIONE ASSICURATIVA2**

INPS sede di \_\_\_\_\_ matricola \_\_\_\_\_

INAIL sede di \_\_\_\_\_ matricola \_\_\_\_\_ PAT \_\_\_\_\_;

Altro istituto \_\_\_\_\_ sede \_\_\_\_\_  
matricola \_\_\_\_\_;

CCNL APPLICATO: \_\_\_\_\_

[COMPILARE LA RESTANTE PARTE DEL PARAGRAFO 1 IN RELAZIONE ALLA PROPRIA QUALIFICAZIONE GIURIDICA]

**(PER LE SOCIETA' IN NOME COLLETTIVO)**- i soci sono i sigg.ri (nome, cognome, data e luogo di nascita, residenza, qualità o carica sociale):  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ing. Gianluca Gavazzi  
 Dipartimento Area Tecnica  
 Area Manutenzione e Gestione  
 Investimenti Prato  
 SOC Manutenzione Immobili e Gestione  
 Investimenti Prato  
 Piazza Ospedale, 5  
 Prato 59100  
 Telefono: 0574/807547  
 Fax: 0574/802801  
 e-mail:  
 gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it

**(PER LE SOCIETA' IN ACCOMANDITA SEMPLICE)**Parte I i soci accomandatari sono i sigg.ri (nome, cognome, data e luogo di nascita, residenza):  
\_\_\_\_\_

2 In caso di più posizioni assicurative indicare la posizione principale.

**(PER GLI ALTRI TIPI DI SOCIETÀ O CONSORZIO)**

Parte II socio unico (*ragione sociale, sede legale, codice fiscale e partita Iva*):

ovvero

Parte III socio di maggioranza in caso di società con un numero di soci pari o inferiore a quattro (indicare in caso di persona fisica: *nome, cognome, data e luogo di nascita, residenza*; indicare in caso di persona giuridica: *ragione sociale, sede legale, codice fiscale e partita iva*):

ovvero

Parte IV entrambi i soci titolari ciascuno del 50% del capitale in caso di società con due soci: (indicare in caso di persona fisica: *nome, cognome, data e luogo di nascita, residenza*; indicare in caso di persona giuridica: *ragione sociale, sede legale, codice fiscale e partita iva*):

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

- membri dell'Organo amministrativo (Consiglio di amministrazione/Consiglio di gestione) cui sia stata conferita la legale rappresentanza o Amministratore unico (indicare *nome e cognome, data e luogo di nascita, residenza, qualità o carica sociale* – con la specifica della presenza di eventuali **firme congiunte precisando se per ordinaria o straordinaria amministrazione**):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Membri dell'Organo di direzione o soggetti muniti del potere di direzione (indicare *nome e cognome, data e luogo di nascita, residenza, qualità o carica sociale*):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Membri dell'organo di vigilanza o soggetti muniti di potere di controllo (indicare *nome e cognome, data e luogo di nascita, residenza, qualità o carica sociale*):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Ing. Gianluca Gavazzi  
Dipartimento Area Tecnica  
Area Manutenzione e Gestione  
Investimenti Prato  
SOC Manutenzione Immobili e Gestione  
Investimenti Prato  
Piazza Ospedale, 5  
Prato 59100  
Telefono: 0574/807547  
Fax: 0574/802801  
e-mail:  
gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it

- Altri soggetti muniti del potere di rappresentanza diversi dai componenti dell'organo amministrativo, compresi i procuratori con procura generale, i procuratori speciali muniti di potere decisionale di particolare ampiezza e riferiti ad una pluralità di oggetti e gli institori (indicare nome e cognome, data e luogo di nascita, residenza, qualità o carica sociale – ATTENZIONE NON INSERIRE I MERI PROCURATORI AD NEGOTIA):
- 
- 
- 

(PER LE COOPERATIVE DI PRODUZIONE E LAVORO)

- la società è iscritta nell'Albo delle Società Cooperative presso il Ministero delle Attività produttive con riferimento alla Camera di Commercio, industria, artigianato e agricoltura

di \_\_\_\_\_ con il seguente numero di iscrizione \_\_\_\_\_ dalla data del \_\_\_\_\_

*oppure*

- [ ] la società non è iscritta, nell'Albo delle Società Cooperative;

(INDIPENDENTEMENTE DALLA PROPRIA QUALIFICAZIONE GIURIDICA, SE PRESENTI, INDICARE)

- DIRETTORI TECNICI: (indicare nome e cognome, data e luogo di nascita, residenza)
- 
- 
- 

- SOGGETTI CESSATI DA CARICHE SOCIETARIE NELL'ANNO ANTECEDENTE LA DATA DI PUBBLICAZIONE DEL BANDO DI GARA SONO: (indicare nome e cognome, data e luogo di nascita, residenza, carica ricoperta):
- 
- 
- 

**E**  
**DICHIARA:**  
**AI SENSI DEGLI ART. 46 E 47 DEL DPR 445/2000,**

CONSAPEVOLE DELLA RESPONSABILITÀ PENALE CUI PUÒ ANDARE INCONTRO NEL CASO DI AFFERMAZIONI MENDACI E DELLE RELATIVE SANZIONI PENALI DI CUI ALL'ART. 76 DEL DPR 445/2000, NONCHÉ DELLE CONSEGUENZE AMMINISTRATIVE DI ESCLUSIONE DALLE GARE AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE IN MATERIA

**Paragrafo 1**

- 1 - l'impresa, società, o altro soggetto non incorre nelle cause di esclusione di cui all'art. ) art. 80, comma 1, lett. b-bis) e art. 80, comma 5, lett. c), c-bis), c-ter), c-quater), f-bis) e f-ter) del Codice;  
2 - di essere a conoscenza degli obblighi di condotta previsti dal "codice di comportamento" della stazione appaltante allegato agli atti di gara e di impegnarsi nel caso di esecuzione del presente appalto a

qualsiasi titolo ad osservare e far osservare tali obblighi ai propri dipendenti e collaboratori a qualsiasi titolo;

**3 [in caso di servizi/forniture/lavori di cui ai settori sensibili di cui all'art 1, comma 53 della l.**

**190/2012] (BARRARE CON una "X" UNA DELLE DUE DICHIARAZIONI sotto riportate)**

[ ] di essere iscritto nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi non soggetti a tentativo di infiltrazione mafiosa (c.d. white list) istituito presso la prefettura della provincia di .....;

oppure

[ ] di aver presentato domanda di iscrizione nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi non soggetti a tentativo di infiltrazione mafiosa (c.d. white list) istituito presso la Prefettura della provincia di .....;

**4. Per gli operatori economici che si trovano nella situazione di cui al comma 4 o al comma 6 dell'art. 110 del D.lgs. 50/2016, s.m e i. specificare quanto segue:**

[ ] di avere depositato la domanda di concordato preventivo e di essere in attesa del Decreto del Giudice e, pertanto di avere necessità di avvalersi dei requisiti di un altro operatore economico per l'affidamento di cui all'oggetto;

ovvero

[ ] di essere stata ammessa a concordato preventivo con Decreto del Giudice n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_, e che l'ANAC ha subordinato la partecipazione alle procedure di affidamento ad avvalimento di altro operatore economico in possesso dei requisiti di carattere generale e dei requisiti di selezione previsti per l'affidamento di cui all'oggetto;

5. di essere informato che, ai sensi del GDPR – Regolamento UE 2016/679, i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

**Paragrafo 2      Dichiariazioni integrative da rendere solo dall'impresa ausiliaria**

**(IN CASO DI AVVALIMENTO)**

**6.1. L'IMPRESA, SOCIETA' O ALTRO SOGGETTO AUSILIARIO SI OBBLIGA VERSO IL CONCORRENTE:**

DENOMINAZIONE O RAGIONE SOCIALE \_\_\_\_\_

FORMA GIURIDICA \_\_\_\_\_

SEDE

LEGALE \_\_\_\_\_

–

**E VERSO L'AMMINISTRAZIONE AZIENDA USL TOSCANA CENTRO A METTERE A DISPOSIZIONE, PER L'ESECUZIONE E PER TUTTA LA DURATA DELL'APPALTO, LE SEGUENTI RISORSE/MEZZI:**

\_\_\_\_\_

data

firma leggibile del dichiarante

**N.B.:** La presente dichiarazione sostituisce a tutti gli effetti le normali certificazioni richieste o destinate ad una pubblica amministrazione nonché ai gestori di pubblici servizi e ai privati che vi consentono. L'Amministrazione si riserva di effettuare controlli, anche a campione, sulla veridicità delle dichiarazioni (art. 71, comma 1, D.P.R. 445/2000). In caso di dichiarazione falsa il cittadino sarà denunciato all'autorità giudiziaria.

**OFFERTA ECONOMICA - DICHIARAZIONE ONERI DELLA SICUREZZA AFFERENTI L'IMPRESA E COSTI DELLA MANODOPERA”**

AFFIDAMENTO DIRETTO DI CUI ALL'ART. 1, COMMA 2, LETT. A), DEL D.L. 16 LUGLIO 2020, N. 76, CONVERTITO CON MODIFICAZIONI DALLA L. 11 SETTEMBRE 2020, N. 120 DEI LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA DI PREVENZIONE INCENDI DELL'EDIFICIO DEL POLIAMBULATORIO DEL C.S.S. "GIOVANNINI" DI PRATO CIG: \_\_\_\_\_ - CUP: D38114000010005 -.

Il sottoscritto \_\_\_\_\_ - C.F.\_\_\_\_\_, in qualità di  
dell'Impresa\_\_\_\_\_ con sede in  
n.\_\_\_\_\_ CAP\_\_\_\_\_ C.F./P.IVA\_\_\_\_\_

Azienda USL Toscana centro



**Formula la seguente OFFERTA ECONOMICA:**

Ribasso percentuale sull'importo a base di gara (€ 127.440,89): \_\_\_\_% (in cifre)  
(in lettere)

Importo offerto al netto dell'IVA: € \_\_\_\_\_

di cui oneri di sicurezza afferenti l'Impresa (art. 95 co.10 del Codice) al netto dell'IVA:  
€ \_\_\_\_\_

di cui costi della manodopera (art. 95 co. 10 del Codice) al netto dell'IVA: € \_\_\_\_\_

Oltre oneri della sicurezza non soggetti a ribasso, al netto dell'IVA di €  
2.525,20=Importo finale totale offerto al netto dell'IVA: € \_\_\_\_\_

IL/I TITOLARE/I O IL/I LEGALE/I  
**RAPPRESENTANTE/I**

*(firmato digitalmente)*

Nel caso di offerta presentata da un Raggruppamento temporaneo di concorrenti, Consorzio ordinario di concorrenti, non ancora costituiti, l'*offerta economica* deve essere sottoscritta con firma digitale dai titolari o legali rappresentanti o procuratori di tutte le imprese che costituiranno il raggruppamento temporaneo di concorrenti, del consorzio ordinario di concorrenti.

Nel caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti, Consorzio ordinario di concorrenti, già costituiti, per i quali sussiste l'obbligo di produrre l'**atto costitutivo**, l'*offerta economica* può essere sottoscritta con firma digitale anche dal solo titolare o legale rappresentante o procuratore dell'impresa indicata quale mandataria.

Ing. Gianluca Gavazzi  
Dipartimento Area Tecnica  
Area Manutenzione e Gestione  
Investimenti Prato  
SOC Manutenzione Immobili e Gestione  
Investimenti Prato  
Piazza Ospedale, 5  
Prato 59100  
Telefono: 0574/807547  
Fax: 0574/802801  
e-mail:  
gianluca.gavazzi@uslcentro.toscana.it