

## Comune di Acquasanta Terme

PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

PROGETTO ESECUTIVO DI INTERVENTO DI RIPARAZIONE  
CON MIGLIORAMENTO SISMICO DI EDIFICIO IN  
FRAZ. PAGGESE 199 DI ACQUASANTA TERME, DI CUI  
ALL'ORDINANZA COMMISSARIO STRAORDINARIO  
RICOSTRUZIONE POST SISMA 2016 N. 27/2017 E  
AL DECRETO DEL VICE COMMISSARIO DELEGATO  
N. 17/VCOMMS16 DEL 14/09/2017

### CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

TAV. M - Rev. 2

*Progettazione:*  
**S.I.C. s.r.l.**  
Servizi di Ingegneria e Consulenza

*Il Direttore Tecnico:*  
Dott. Ing. Lucio D'Angelo

*Il Responsabile del Procedimento:*  
Dott. Ing. Daniela Carminucci

Offida - Luglio 2018

**S.I.C. s.r.l.**

**Servizi di Ingegneria e Consulenza**

Via Ugo Foscolo n. 14 - 63077 Monsampolo del Tronto (AP) - P.IVA e C.F. 02220120444  
Tel. 366 8934497 - Email: [sicingneriasrl@gmail.com](mailto:sicingneriasrl@gmail.com) - PEC: [sic.servizi@pec.it](mailto:sic.servizi@pec.it)

## CAPO I Natura e oggetto dell'appalto – Descrizione delle opere da eseguire.

### Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie per un intervento di **“Riparazione con miglioramento sismico di edificio in Frazione Paggese 199 - Comune di Acquasanta Terme (AP)”**, di proprietà del ERAP MARCHE Presidio di Ascoli Piceno.

L'appalto riguarda opere soggette ai massimali di costo stabiliti dal Prezzario Unico del Cratere del Centro Italia ai sensi dell'art. 6 comma 7 del D.L. 189/2016 approvato con Ordinanza n° 7 del Commissario del Governo per la Ricostruzione del 14/12/2016.

L'appalto comprende le opere, le somministrazioni, le prestazioni edili e le forniture complementari occorrenti per dare lo stabile compiuto in ogni sua parte secondo le condizioni e le particolarità tecniche stabilite dal presente Capitolato Speciale, dal computo metrico estimativo, dall'elenco prezzi, dagli elaborati grafici e tecnico-descrittivi del progetto esecutivo, del quale l'Appaltatore, col solo fatto di partecipare alla gara, riconosce di aver preso completa ed esatta conoscenza senza riserva ed eccezione alcuna.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere effettuata sempre e comunque secondo le regole dell'arte.

L'appaltatore è tenuto a conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

### Art. 2 - MODO DI APPALTO

I lavori di cui al presente Capitolato Speciale, compresi gli oneri relativi alla sicurezza, vengono **appaltati a misura**. Per le prestazioni a misura, il prezzo convenuto può variare, in aumento o in diminuzione, secondo la quantità effettiva della prestazione. Per l'esecuzione di prestazioni a misura, il capitolato fissa i prezzi invariabili per unità di misura e per ogni tipologia di prestazione.

I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 106 del D.lgs. 50/16 e s.m.e.i.

Sia gli oneri della sicurezza inclusi nei prezzi, sia i costi della sicurezza aggiuntivi **non sono soggetti al ribasso d'asta**.

### Art. 3 - AMMONTARE DELL'APPALTO

L'ammontare totale dell'appalto è pari ad **EURO 509.373,39=**

(dicansi **euro cinquecentonovemilatrecentosettantatre/39**), di cui **EURO 480.588,39** soggetti a ribasso, ed **EURO 28.785,00** per oneri della sicurezza speciale non soggetti a ribasso.

L'ammontare totale dell'appalto è pertanto così ripartito: (importi in Euro)

A	<b>Per lavori soggetti a ribasso d'asta</b>	<b>480.588,39</b>
B	Per oneri sicurezza speciale (non soggetti a ribasso d'asta)	28.785,00
C	TOTALE LAVORI = A+B	509.373,39
D	<b>TOTALE AMMONTARE APPALTO</b>	<b>509.373,39</b>

Ai sensi degli artt. 48,89 e 105 del D. Lgs. 50/2016, le categorie complessivamente presenti, con i relativi importi, comprensivi dei costi della sicurezza inclusi nei prezzi, come risultante dal computo metrico estimativo, sono indicate nella tabella seguente: (importi in Euro)

<b>Categoria OG1 (a+b+c+d)</b>	<b>438.206,93</b>		
a) Interventi strutturali miglioramento sismico		188.811,44	
a.1) Vano scale			90.216,74
Demolizione vano scale			19.066,08
Struttura vano scale			32.012,95
Finiture connesse vano scale			39.137,71
a.2) Telai in cls.a. fabbricato			98.594,70
b) Interventi riparazione danni elementi non strutturali		75.794,65	
b.1) Demolizione			15.033,51
b.2) Ricostruzione			60.761,14
c) Interventi riduzione vulnerabilità e ripristino generali		64.872,10	
c.1) Riparazione e presidio tamponamenti esterni			37.543,34
c.2) Sostituzione parapetto balconi			27.328,76

d) Interventi efficientamento energetico		108.728,74		
d.1) Opere edili			54.625,08	
d.2) Infissi			54.103,66	
<b>Categoria OG11 (e)</b>	<b>42.381,46</b>			
e) Impianti		42.381,46		
Idrico			7.864,16	
Riscaldamento			18.268,08	
Elettrico			16.249,22	
<b>Spese della sicurezza speciale</b>	<b>28.785,00</b>			
<b>IMPORTO TOTALE LAVORI DA ESEGUIRE</b>	<b>509.373,39</b>			

**La categoria prevalente** dei lavori è **OG1**.

All'importo della categoria prevalente sopra indicato è applicabile il limite massimo del 30% per la parte subappaltabile come stabilito dall'art.105, comma 2, del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.e.i..

I lavori appartenenti a categorie diverse da quella prevalente possono essere realizzati da un'impresa subappaltatrice solo qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta.

#### **Gli oneri sicurezza speciali aggiuntivi rientrano nella categoria OG1.**

È fatto obbligo agli affidatari di trasmettere, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti dalla stazione appaltante, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da essi corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Qualora gli affidatari non trasmettono le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il pagamento a favore degli affidatari.

#### **Art. 4 - DESCRIZIONE DEI LAVORI, OPERE COMPRESSE ED OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO.**

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni contenute negli elaborati grafici, tecnici ed economici del progetto, oltreché impartite dalla Direzione dei Lavori.

Dovranno essere compiute tutte le opere, le somministrazioni, le prestazioni edili e le forniture complementari, occorrenti per dare lo stabile compiuto in ogni sua parte.

L'appalto riguarda l'intervento di Riparazione con miglioramento sismico di edificio in Frazione Paggese 199 - Comune di Acquasanta Terme (AP).

In sintesi l'intervento prevede:

##### **Opere sulle strutture**

- Demolizione del vano scale;
- Ricostruzione del vano scale con realizzazione di giunto sismico di separazione;
- Confinamento dei nodi, di pilastri e travi dei telai del primo e secondo impalcato con fibre di carbonio;
- Rinforzo a flessione di alcune travi in fibre di carbonio.

##### **Opere sulle murature**

- Demolizione delle tamponature esterne e dei divisori del piano terra;
- Rifacimento delle tamponature esterne e dei divisori del piano terra;
- Presidi anti ribaltamento delle tamponature esterne ai vari piani con reti biassiali in fibra di vetro;
- Rinforzi strutturali dei divisori ai piani primo e secondo con reti biassiali in fibra di vetro.

##### **Opere sulle finiture connesse**

- Ricostruzione finiture vano scala, rivestimenti, intonaci, ringhiere;
- Rifacimento integrale dorsali impianti vano scale;
- Ricostruzione manto di copertura vano scale;
- Demolizione e ricostruzione di massetti, pavimentazioni e rivestimenti al piano terra;
- Ricostruzione integrale intonaci al piano terra e parziale ai vari piani;
- Rifacimento integrale impianti idrico, termico ed elettrico al piano terra e parziale ai vari piani;
- Tinteggiatura degli appartamenti ai vari piani;
- Rifacimento parapetti balconi con ringhiere metalliche;

##### **Opere di efficientamento energetico**

- Rimozione infissi esterni e relative soglie;
- Fornitura in opera nuove soglie per infissi esterni;
- Realizzazione cappotto esterno;
- Fornitura in opera nuovi infissi esterni in alluminio;
- Sostituzione caldaie esistenti con nuove di tipo a condensazione.

**Per maggiori dettagli e per quanto non specificatamente sopra e di seguito descritto, si rinvia a quanto**

**indicato negli elaborati grafici e tecnici del progetto, come anche al computo metrico estimativo, alle descrizioni delle opere indicate nell'elenco prezzi unitari, nel piano di sicurezza e di coordinamento e relativi allegati, ed alle prescrizioni impartite dal presente capitolato speciale di appalto.**

La forma, le dimensioni, le caratteristiche delle opere oggetto dell'appalto risultano dagli elaborati tecnici e grafici di progetto, dalle prescrizioni del presente Capitolato Speciale e dalle voci di elenco prezzi allegati al contratto di appalto.

Le dimensioni segnate nei disegni di progetto riguardano misure delle murature con intonaci pavimenti e rivestimenti, cioè ad opera finita.

**In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale sempre la soluzione più favorevole alla Stazione Appaltante a giudizio insindacabile di questa.**

Tutte le opere comprese nel presente appalto devono rispondere alle disposizioni, modalità ed obblighi stabiliti dalla normativa tecnica vigente, se non altrimenti disposto dagli elaborati di progetto.

Si fa presente che il progetto in questione è stato redatto tenendo conto dei regolamenti edilizi comunali, di quello tipo regionale, delle leggi in materia edilizia, ecc.; pertanto ogni variazione da apportare dovrà essere attentamente studiata in modo da non mettersi in contrasto con le normative vigenti. Per le variazioni o iniziative prese dall'Impresa, senza le dovute autorizzazioni ed in contrasto con le normative vigenti, ne sarà responsabile l'impresa stessa e a sua cura e spesa dovrà sistemarle rendendole a norma di legge.

L'Impresa appaltatrice dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte. Dovrà pertanto seguire i procedimenti prescritti dalla tecnica edificatoria, descritti o non nel presente Capitolato.

**In particolare ogni materiale da utilizzare sarà fornito di completa biografia, comprensiva della scheda tecnica-prestazionale con le caratteristiche tecniche e le indicazioni per la corretta posa in opera, oltre alla provenienza e composizione.**

## **CAPO II - Disciplina contrattuale**

### **ART. 5- INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'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 ogni caso resta stabilito inoltre che in caso di discordanza tra i vari elaborati in progetto sia grafici che scritti, varrà la soluzione più favorevole alla Stazione Appaltante a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori.

In caso di norme del 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 ovvero 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 Capitolato Speciale d'Appalto, 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.

### **ART. 6 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

Fanno parte integrante del contratto di appalto, anche se ad esso non allegati, oltre al presente Capitolato Speciale, al Capitolato Generale per gli appalti delle opere pubbliche e all'offerta economica presentata in sede di gara:

- tutti gli elaborati tecnici e grafici e descrittivi del progetto esecutivo e relazioni specialistiche;
- l'elenco dei prezzi unitari;
- il cronoprogramma;
- quanto altro specificato nel contratto.

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

- il D. Lgs. 50/2016
- il DPR n. 207/2010 (relativamente agli articoli che restano in vigore nel periodo transitorio fino all'emanazione di tutte le linee guida ANAC e dei decreti MIT attuativi del D. Lgs. 50/2016).

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei dai rapporti negoziali:

- il computo metrico estimativo;
- le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale; esse infatti hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini dei requisiti oggettivi e del subappalto e sempre che non riguardano il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui art. 43 del D.P.R. 207/2010 e dell'articolo 106 del D. Lgs. 50/2016.

### **ART. 7 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI E CONDIZIONI DI APPALTO**

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione 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 per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Inoltre per il solo fatto di partecipare alla gara l'Appaltatore ammette e riconosce pienamente:

a) di avere preso completa ed esatta conoscenza delle condizioni tutte del Capitolato e delle condizioni locali del suolo, della costruzione e della sua natura, delle condizioni di viabilità e di accesso, delle difficoltà di impianto del cantiere per ridotta area, per il mantenimento di passaggi al fine di consentire l'ingresso e l'utilizzo delle altre parti dell'edificio non interessate dai lavori del presente appalto, con tutti gli oneri derivanti dall'applicazione di tutte le dovute cautele per garantire la sicurezza ed incolumità delle persone;

b) di avere attentamente vagliato tutte le circostanze generali e particolari di tempo, di luogo e contrattuali relative all'appalto stesso ed ogni qualsiasi possibilità contingente che possa influire sulla esecuzione delle opere;

c) di aver esaminato il progetto nei riguardi costruttivi, nonché di essere a completa conoscenza di tutte le circostanze generali e particolari che possono influire sulla determinazione dei prezzi. L'impresa con il solo fatto di partecipare alla gara dichiara di ben conoscere tutti gli elaborati tecnici allegati al progetto, i particolari costruttivi e li ritiene adeguati alle esigenze strutturali dell'edificio, accettandoli, anche se ciò non risulta da atto scritto. Nessuna riserva è ammessa durante il corso dei lavori per contestazioni in merito a tale argomento;

d) di essere a completa conoscenza che il presente appalto riguarda la manutenzione straordinaria ed il ripristino strutturale di un fabbricato di civile abitazione per alloggi Edilizia Residenziale Pubblica; pertanto soggetto al rispetto dei Massimali di Costo della Regione Marche e che a tal fine l'Ente appaltante ha utilizzato il Prezzario regionale vigente adottando per le voci non presenti nel prezzario una analisi specifica dei prezzi, e che tali prezzi sono stati ritenuti congrui dall'appaltatore medesimo in sede di partecipazione alla gara di appalto e lo resteranno per tutta la durata dei lavori fino alla loro completa ultimazione;

e) di impegnarsi con la presentazione dell'offerta a stipulare il relativo contratto di appalto entro i termini di cui al successivo "Stipulazione contratto".

f) di impegnarsi nella esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto 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 suddetti;

g) di essere a completa conoscenza che il presente appalto utilizzando il prezzario regionale Marche, potrebbe contenere nei singoli prezzi caratteristiche tecniche dei materiali ridotte o simili rispetto a quanto richiesto dagli elaborati e dalle relazioni specialistiche facenti parte del progetto e che pertanto devono essere sempre verificate le specifiche dei materiali richiesti conformemente al progetto ed alle relazioni specialistiche, secondo l'insindacabile giudizio del Direttore dei lavori e senza che ciò possa comportare un aumento dei prezzi di contratto.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni e la sopravvenienza di elementi non considerati, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore contemplate nel Codice Civile e non escluse da altre norme del presente Capitolato.

Con la partecipazione alla gara l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione dei lavori, secondo i migliori sistemi e precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

Inoltre la Ditta con il partecipare alla gara ha verificato la qualità di tutti gli elaborati progettuali e la loro conformità alle normative vigenti, nonché la rispondenza dei dati grafici con i dati scritti e le quantità preventivate.

**Inoltre l'appaltatore è a conoscenza che l'Ente appaltante si riserva la facoltà di appaltare lavori non contemplati dal presente Capitolato a Ditte specializzate, senza che la Ditta principale possa avanzare pretesa alcuna di maggiori compensi. Anzi, è tenuta a mettersi a disposizione delle altre Ditte appaltatrici, a riservare i necessari spazi di cantiere e ad estendere la guardiana anche al materiale ivi depositato. Dovrà inoltre consentire alle suddette Imprese l'uso gratuito dell'energia elettrica e dell'acqua, necessari per la esecuzione dei lavori.**

#### **ART. 8 - FALLIMENTO DELL'APPALTATORE**

In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, salvi e impregiudicati ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'art. 108 del Dlgs. 50/2016.

Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di un'impresa mandante trova applicazione l'art. 48 del Dlgs. 50/2016.

#### **ART. 9 - RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO, DIRETTORE DI CANTIERE**

L'appaltatore deve eleggere domicilio; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

L'appaltatore deve altresì comunicare le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante 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, abilitato 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.

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.

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.

#### **ART. 10 - 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 sottosistemi 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 Capitolato Speciale di Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

#### **ART. 11 - DENOMINAZIONE IN VALUTA**

Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.

**Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi IVA esclusa.**

### **CAPO III – Garanzie e coperture assicurative a carico dell'impresa**

**ART. 12 - CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA.** Per la cauzione provvisoria e definitiva, si rinvia agli obblighi previsti dalla normativa vigente in materia e quanto previsto in sede di bando di gara – Art. 103 D.Lgs n. 50/2016.

Entrambe le cauzioni devono essere versate presso la BCC ANCONA Agenzia N° 1 – Via Maestri del Lavoro n° 7 – 60131 ANCONA, con coordinate bancarie IT 65D0891602601000020182012.

La garanzia definitiva, sotto forma di cauzione o di fidejussione bancaria o assicurativa, deve essere pari all'importo calcolato applicando l'art. 103, comma 1 del D. Lgs. 50/2016.

#### **ART. 13 – COPERTURE ASSICURATIVE**

Ai sensi dell'art. 103, comma 1, del D.Lgs. 50/2016, l'appaltatore è obbligato a stipulare, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori.

Il contraente trasmette alla stazione appaltante copia della polizza almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori; la copertura di tale polizza decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione dei lavori e, comunque, decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La polizza assicurativa deve prevedere, per quanto concerne i rischi di esecuzione:

- la copertura dei danni alle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere - compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso ancorché in proprietà o in possesso dell'impresa e compresi i beni della Stazione appaltante destinati alle opere;
- la copertura dei danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera, in relazione all'integra garanzia a cui l'impresa è tenuta, nei limiti della perizia e delle capacità tecniche da essa esigibili nel caso concreto, per l'obbligazione di risultato che essa assume con il contratto d'appalto anche ai sensi dell'art. 1665 del codice civile.

Per quanto concerne invece i danni causati a terzi:

- la copertura dei danni che l'appaltatore deve risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo

di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'art. 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della Stazione appaltante;

- l'indicazione specifica che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, i coordinatori per la sicurezza, i collaudatori.

Tale polizza deve essere stipulata per una somma fissata nel bando di gara e deve assicurare l'Ente Appaltante contro la responsabilità civile verso terzi nel corso di esecuzione dei lavori; il massimale è pari al 5% della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'impresa non comporta l'inefficacia della garanzia.

La garanzia di cui al presente articolo, prestata dall'appaltatore copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e fornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'art. 48 del Dlgs. 50/2016, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'art. 35 del D.Lgs. 50/2016, l'appaltatore è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, una polizza indennitaria decennale, nonché una polizza per responsabilità civile verso terzi, della medesima durata, a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi.

**In ogni caso l'appaltatore è comunque responsabile (art. 1669 c.c.) nel corso dei dieci anni dalla data di consegna per difetti riscontrati durante l'uso dell'opera ed è tenuto al risarcimento dei danni diretti, indiretti e conseguenti.**

La garanzia fideiussoria deve essere conforme allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.

In caso di raggruppamenti temporanei o di consorzio ordinario le garanzie fideiussorie sono presentate su mandato irrevocabile dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

Ai sensi del comma 7, art. 93 del D. Lgs. 50/2016, l'importo della garanzia, e del suo eventuale rinnovo, è ridotto al 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI ENISO 14001.

In caso di avvalimento del sistema qualità ai sensi dell'articolo 89 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma precedente, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del DPR 207/2010.

Il possesso del requisito è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del DPR n. 207/2010 da separata certificazione.

## CAPO IV - Termini per l'esecuzione

### ART. 14 - CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi previa convocazione dell'esecutore.

È facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art. 32 del D. Lgs. 50/2016, in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa una nuova data; 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, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'appaltatore può chiedere di recedere il contratto. L'istanza di recesso può essere accolta o meno dalla stazione appaltante. In caso di accoglimento l'appaltatore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai limiti indicati all'art. 9 del Cap. Gen. n. 145/00. Ove, invece, l'istanza non sia accolta e si proceda, quindi, tardivamente alla consegna, l'appaltatore ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri derivanti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono fissate sempre al citato art. 9 del Cap. Gen. n. 145/00.

Ai sensi dell'art. 11 della L.R. n.33 del 18/11/2008, l'appaltatore deve trasmettere al RUP, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta.

Il RUP, ai sensi dell'art. 90 del D. Lgs. 81/2008, esegue tutte le verifiche previste dalla normativa vigente in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro sulla documentazione consegnata dall'appaltatore, compresa la predisposizione del piano per la sicurezza fisica POS, verificando la sottoscrizione dello stesso da parte dell'impresa e del Direttore Tecnico di cantiere.

Il Direttore dei Lavori annoterà sul verbale di consegna l'avvenuta denuncia effettuata agli enti dall'appaltatore e la consegna del POS.

Inoltre, ai sensi dell'art. 11 della L.R. n. 33/2008 il Direttore dei Lavori, prima dell'inizio dei lavori, istituisce un apposito registro in cui vengono annotati, **a cura ed onere di ogni esecutore, gli estremi del personale giornalmente impiegato nel cantiere.**

Sul tema dei controlli, in merito all'identificazione di automezzi e personale, si richiama quanto disposto dall'art.4 e dall'art. 5 della Legge n.136 del 13/08/2010 "Piano straordinario contro le mafie, nonché delega al Governo in materia di normativa antimafia".

L'area del cantiere viene consegnata all'impresa all'atto del verbale di consegna dei lavori, anche se ciò non è espressamente specificato nello stesso verbale, da quel momento l'impresa è responsabile dell'area e dovrà provvedere alla recinzione della stessa ed alla guardiania diurna e notturna, anche a salvaguardia delle opere e dei materiali che in essa andranno ad essere eseguite o depositati, nonché la delimitazione degli accessi sia delle maestranze che degli assegnatari residenti nel fabbricato.

L'Impresa è tenuta a rilasciare eventuali aree occupate non consegnate, a rimuovere impalcature a confine a permettere comunque la esecuzione di eventuali lavori nelle aree adiacenti. Con la consegna dell'area resta a carico dell'Impresa appaltatrice il monitoraggio dell'area stessa rilevandone tutte le varie linee esistenti di luce, gas, acqua, fogne ecc. Tale rilievo deve essere portato a conoscenza della Direzione dei Lavori e del Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione. Anche tale rilievo non comporterà nessuna riconoscimento monetario aggiuntivo.

#### **ART. 15 - TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 220** (in lettere duecentoventi giorni) naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole nonché delle ferie contrattuali.

L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà essere aggiornato e potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'appaltatore comunicata per iscritto al Direttore dei Lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio con l'Impresa.

Nel tempo contrattuale è compreso quello occorrente per l'impianto del cantiere e per ottenere autorizzazioni e permessi vari (allacci di cantiere, eventuali occupazioni suolo pubblico, etc.), oltre al tempo necessario per altri lavori preparatori da eseguire prima dell'effettivo inizio dei lavori.

#### **ART. 16 - SOSPENSIONI E PROROGHE**

Ai sensi dell'art. 107 del D. Lgs. n. 50/2016, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori, redigendo apposito verbale, qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche od altre circostanze speciali impediscano in via temporanea l'esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori. Tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'art. 106 del Dlgs. 50/2016, queste ultime due qualora dipendano da fatti non prevedibili al momento della conclusione del contratto.

Il responsabile unico del procedimento può ordinare la sospensione dei lavori per ragioni di pubblico interesse o necessità.

Il verbale di sospensione è redatto in ogni caso dal direttore dei lavori con l'intervento dell'appaltatore o di un suo legale rappresentante. Nell'ipotesi in cui l'appaltatore non si presenti alla redazione del verbale o ne rifiuti la sottoscrizione, si procede a norma dell'art. 190 del D.P.R. 207/2010.

Nel verbale di sospensione, oltre alle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, è indicato il loro stato di



avanzamento, l'importo corrispondente ai lavori già eseguiti, le opere la cui esecuzione resta interrotta, le cautele adottate affinché alla ripresa i lavori possano essere realizzati senza eccessivi oneri, la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. L'indicazione dell'importo corrispondente ai lavori già eseguiti ma non contabilizzati, è prevista in modo che nel caso in cui la sospensione duri più di novanta giorni si possa disporre il pagamento degli importi maturati sino alla data di sospensione.

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 non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP.

L'appaltatore non può mai attribuire, in tutto o in parte, le cause del ritardo di ultimazione dei lavori o del rispetto delle scadenze intermedie fissate dal programma esecutivo, ad altre ditte o imprese, se lo stesso non abbia tempestivamente e per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte e imprese.

I verbali di sospensione, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori e controfirmati dall'appaltatore, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati 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.

Non appena cessate le cause della sospensione, il direttore lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione ed 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 sua redazione, se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento.

Ai sensi dell'art. 107, commi 5, del D. Lgs 50/2016, qualora l'appaltatore, per causa allo stesso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse purché le domande pervengano con un congruo anticipo rispetto al termine anzidetto.

Il direttore lavori verifica le circostanze che giustificano la richiesta e trasmette proprio parere al RUP, che deve dare risposta entro 30 giorni dal suo ricevimento.

In caso di accoglimento della domanda o di sua reiezione la stazione appaltante dà sollecita comunicazione all'impresa via scritta o via pec.

L'appaltatore non può mai attribuire, in tutto o in parte, le cause del ritardo di ultimazione dei lavori o del rispetto delle scadenze intermedie fissate dal programma esecutivo, ad altre ditte o imprese, se lo stesso non abbia tempestivamente e per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte e imprese.

#### **ART. 17 - PENALI**

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata la penale nella misura giornaliera dello 0,5 per mille dell'ammontare netto di contratto e comunque complessivamente non superiore al 10 per cento dell'ammontare netto dell'appalto, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate all'eventuale ritardo.

Qualora la disciplina contrattuale preveda l'esecuzione della prestazione articolata in più parti, le penali di cui al comma precedente si applicano ai rispettivi importi nel caso di ritardo rispetto ai termini stabiliti per una o più di tali parti.

La penale, trova applicazione anche in caso di ritardo nell'inizio dei lavori e nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10% dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'art. 108 del D. Lgs. 50/2016, in materia di risoluzione del contratto.

#### **ART. 18 - DANNI DI FORZA MAGGIORE**

Saranno considerati danni di forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.

Il compenso sarà limitato all'importo dei lavori necessari per riparare guasti, applicando ai lavori i prezzi di contratto, cioè i prezzi depurati del ribasso d'asta.

Resta esplicitamente escluso il riconoscimento dei danni, anche se dovuti a causa di forza maggiore, agli scavi, ai rinterri, agli attrezzi e mezzi d'opera, ai macchinari e ponti di servizio, alle centine e armature di sostegno, alle baracche ed ogni altra opera provvisoria, nonché ai materiali da costruzione approvvigionati a piè d'opera. Inoltre in caso di allagamenti e di interrimenti di manufatti costruiti con l'appalto, resta escluso qualsiasi compenso per aggrottamenti, anche di cavi, fogne, caditoie, vasche, etc., anche se gli allagamenti ed il formarsi di depositi ed interrimenti siano dovuti a causa di forza maggiore.

#### **ART. 19 - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA**

Ai sensi dell'art. 43, comma 10, del Reg. n. 207/2010, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori, prima dell'inizio dei lavori, un proprio programma esecutivo, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie

scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma, oltre ad essere coerente coi tempi contrattuali, 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 e deve essere approvato, prima dell'inizio dei lavori, dalla direzione lavori.

Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- 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 committente;
- 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;
- qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori, come previsto dal D. Lgs. 81/2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del **cronoprogramma**, predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante nell'ipotesi in cui si verificano situazioni impreviste ed imprevedibili.

Durante l'esecuzione dei lavori è compito dei direttori operativi, cioè dei tecnici che collaborano con il direttore lavori ed insieme a lui costituiscono la direzione lavori, curare l'aggiornamento del cronoprogramma dei lavori e segnalare tempestivamente al direttore dei lavori le eventuali difformità rispetto alle previsioni contrattuali, proponendo i necessari interventi correttivi.

Nel caso di interruzione dei lavori temporanea o di ritardo dei lavori stessi, per fatti imputabili all'impresa, resta fermo lo sviluppo esecutivo risultante dal cronoprogramma di cui sotto redatto dall'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva la possibilità di chiedere scadenze differenziate di varie parti dei lavori, in relazione a determinate esigenze, consegne parziali anticipate e situazioni analoghe, senza che questo possa essere motivo, da parte dell'Impresa Appaltatrice, di richieste particolari.

Nel calcolo del tempo contrattuale sono state tenute in debito conto le giornate prevedibili di incidenza di andamento stagionale sfavorevole. Pertanto non sono concedibili proroghe per recuperare rallentamenti o le soste dovute ad eventi meteorologici salvo che tali eventi non siano di carattere eccezionale.

Durante l'esecuzione dei lavori il D.L. annoterà l'avanzamento delle opere secondo un modello graficizzato per le verifiche immediate dei tempi previsti e delle eventuali variazioni.

#### **ART. 20 - INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE**

Non costituiscono giustificato motivo di slittamento del termine di inizio e di ultimazione dei lavori nonché della loro irregolare conduzione secondo programma:

- 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 dal direttore dei lavori 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 di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori 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 e nel piano di sicurezza;
- le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

### **CAPO V - Disciplina economica**

#### **ART. 21 - PAGAMENTI IN ACCONTO**

L'appaltatore ha diritto a pagamenti in acconto in corso d'opera, mediante emissione di certificato di pagamento ogni

volta che i lavori eseguiti, contabilizzati, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano, al netto delle ritenute di legge, e degli acconti eventualmente già corrisposti, e dell'IVA, un importo non inferiore a **100.000,00 euro (centomila/00 euro)**.

A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% da liquidarsi, nulla ostando, a seguito dell'approvazione del collaudo provvisorio, solo previa liberatoria degli Enti interessati (DURC) e previa presentazione di una polizza fidejussoria a garanzia, fino all'emissione del collaudo definitivo.

Entro i 45 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti, il direttore dei lavori emette lo stato di avanzamento dei lavori e il responsabile del procedimento emette, entro lo stesso termine, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il .....» con l'indicazione della data, solo previa verifica della regolarità contributiva tramite il DURC (Documento Unico di Regolarità Contributiva). La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato, secondo le modalità di accredito previste dalla normativa vigente in materia di tracciabilità dei flussi finanziari relativi ai contratti pubblici.

Il RUP, ai sensi dell'art. 12 della L.R. n.33/2008, in occasione dell'emissione dei certificati di pagamento degli acconti in corso d'opera, oltre alle comunicazioni previste dalle vigenti disposizioni in materia di Lavori Pubblici, trasmette agli enti previdenziali ed assicurativi, compresa la Cassa Edile, i dati risultanti dal registro, di cui all'art. 11 della L.R. n.33/2008 e verifica la regolare contabilità dei costi della sicurezza e, in caso positivo, applica la detrazione, prevista a tutela dei lavoratori dalle vigenti disposizioni in materia di realizzazione di lavori pubblici o opere pubbliche, all'importo liquidato dal direttore dei lavori, comprensivo dell'importo delle lavorazioni e dei costi della sicurezza. In caso di esito negativo, apporta le necessarie rettifiche e applica la detrazione prevista all'importo rettificato, sempre comprensivo dell'importo delle lavorazioni e dei costi della sicurezza.

Ai sensi dell'art. 12 della L.R. n.33/2008, l'ufficio direzione lavori, al fine di non assoggettare a ribasso i costi della sicurezza inclusa, provvede alla loro contabilizzazione, in conformità alla scelta effettuata dal committente ai sensi del comma 5 dell'art. 3 della stessa L.R. n.33/2008.

L'indice della sicurezza inclusa rimane fisso ed invariato per tutta la durata dei lavori.

La liquidazione dei costi della sicurezza aggiuntiva è effettuata dal direttore dei lavori, con le stesse modalità stabilite dalle vigenti disposizioni per le lavorazioni, tramite iscrizione in atti contabili separati da quelli riguardanti la contabilità ordinaria delle lavorazioni. Il direttore dei lavori procede alla liquidazione previa approvazione da parte del coordinatore per l'esecuzione (CSE), quando previsto per legge. L'approvazione è resa nel rispetto dei termini previsti dal contratto stipulato tra il committente e l'imprenditore.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al primo comma.

Al termine dei lavori sarà corrisposta l'ultima rata, qualunque ne sia l'ammontare al netto delle prescritte ritenute.

Qualsiasi inadempienza che comporti oneri e responsabilità dovuta alla negligenza dell'impresa che coinvolgesse in qualche modo l'Ente ingiustificatamente, l'Impresa è tenuta a sollevare l'Ente appaltante da qualsiasi sanzione o onere economico.

Le somme ritenute per legge in occasione degli stati di avanzamento saranno restituite insieme alla cauzione definitiva a collaudo approvato ed accettato dall'Appaltatore, secondo i modi ed i tempi contenuti nelle leggi di riferimento.

Su queste somme la Stazione Appaltante ha gli stessi diritti che sulla cauzione.

## **ART. 22 - CONTO FINALE E PAGAMENTI A SALDO**

Entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori la Stazione Appaltante provvederà alla compilazione del conto finale corredato da tutti i documenti contabili prescritti.

L'Appaltatore dovrà sottoscriverlo per accettazione, entro il termine perentorio di giorni 30 (trenta) successivi alla data del conto finale. Nel caso che in detto periodo l'Appaltatore non abbia firmato il conto finale o non abbia confermato le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto stesso si intenderà definitivamente accettato dall'Appaltatore.

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 soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione.

La rata di saldo, unitamente alle ritenute a garanzia, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria ai sensi dell'art. 102, comma 4, del Dlgs. 50/2016, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, secondo comma, del codice civile.

In caso di raggruppamenti temporanei o di consorzio ordinario le garanzie fideiussorie sono presentate su mandato irrevocabile dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere

definitivo.

#### **ART. 23 - RITARDO NELLA CONTABILIZZAZIONE E/O NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO**

I ritardi nei pagamenti non danno diritto all'Appaltatore di pretendere indennità di qualsiasi specie, al di fuori degli interessi previsti dalla legge, o di pretendere lo scioglimento del contratto, né rallentare o sospendere il regolare svolgimento dei lavori.

Per ritardi nei pagamenti degli acconti e della rata di saldo si richiama l'ex art. 143 del Reg. 207/2010 e l'ex art. 133, comma 1, del D. Lgs. 163/2006.

Gli interessi di cui al richiamato articolo non sono dovuti nel caso e per il tempo in cui il pagamento non possa essere effettuato per impedimento a carico dell'Appaltatore, derivante da pignoramenti, sequestri od altri fermi legali, ovvero da causa di forza maggiore.

Nel computo degli interessi non si terrà conto del tempo trascorso per l'accertamento delle regolarità contributive della ditta esecutrice mediante l'acquisizione del DURC dagli enti competenti.

#### **ART. 24 – ELENCO DEI PREZZI - REVISIONE PREZZI**

I prezzi dei lavori offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, mediante applicazione del ribasso d'asta all'elenco prezzi, non hanno efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile; allo stesso modo non hanno efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali, essendo obbligo esclusivo del concorrente il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e di formulare l'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.

L'aggiudicatario in sede di gara ha riconosciuto ed accettato pienamente di essere a completa conoscenza che il presente appalto riguarda la realizzazione di un fabbricato di civile abitazione per alloggi di Edilizia Residenziale Pubblica, pertanto soggetto al rispetto dei Massimali di Costo della Regione Marche e che a tal fine l'Ente appaltante ha utilizzato il Prezzario regionale vigente all'approvazione del progetto definitivo ed ha adottato solo per alcune voci una "analisi specifica dei prezzi", e che tali prezzi sono stati ritenuti congrui dall'appaltatore medesimo in sede di partecipazione alla gara di appalto e lo resteranno per tutta la durata dei lavori fino alla loro completa ultimazione.

Nei prezzi sono indicate le caratteristiche e la qualità richiesta dai materiali e dalle singole lavorazioni, ad integrazione e completamento delle descrizioni già contenute negli elaborati grafici e descrittivi di progetto.

Se le indicazioni contenute nei prezzi non sono completamente esaustive ciò non potrà costituire pretesto per l'appaltatore per la richiesta di maggiori compensi o per astenersi dalle eventuali lavorazioni o provviste che risultino necessarie al perfetto compimento dell'opera secondo la regola dell'arte e secondo quanto richiesto dagli elaborati di progetto.

I prezzi offerti dall'aggiudicatario in sede di gara sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi all'art. 106 del Dlgs. 50/2016, e che siano estranee ai lavori a misura già previsti.

Inoltre per i nuovi prezzi, non contemplati nell'elenco prezzi unitari e nelle analisi prezzi, si farà riferimento alle voci riportate nel Prezzario Regionale Marche, vigente alla data di approvazione del progetto definitivo.

#### **ART. 25 - CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI**

È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

In caso di cessione del credito si applica la normativa vigente in materia.

### **CAPO VI - Contabilizzazione e liquidazione dei lavori**

#### **ART. 26 - LAVORI A MISURA**

La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di contratto.

La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date dalle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite e rilevate in loco senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto, se non siano stati preventivamente autorizzati dal direttore lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1,

sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, ovvero formati con le relative quantità.

Gli oneri per la sicurezza, inclusi nei prezzi, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. Sono inoltre considerati gli oneri della sicurezza aggiuntivi.

Sia gli oneri della sicurezza inclusi nei prezzi, sia i costi della sicurezza aggiuntivi **non sono soggetti al ribasso d'asta**.

Ad ogni SAL, in occasione dell'emissione del certificato di pagamento dei lavori, verrà corrisposto all'Impresa il pagamento degli **oneri per la sicurezza**, in rapporto alla quantità dei lavori eseguiti alla data dell'emissione, secondo quanto previsto dall'art. 12 della L.R. n. 33 del 18/11/2008.

#### **ART. 27 – TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI**

Ai sensi del comma 8 dell'art. 3 della legge 13 agosto 2010 n. 136, l'appaltatore assume l'obbligo di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla succitata legge. L'appaltatore, il subappaltatore, o il subcontraente che ha notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui al presente articolo ne dà immediata comunicazione alla stazione appaltante e alla prefettura ove ha sede la stazione appaltante o l'amministrazione concedente. Tale disposizione vale anche per eventuali subcontratti (subappaltatori, cottimisti, fornitori, lavoratori autonomi).

#### **ART. 28 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

Sono comprese nell'appalto tutte le opere necessarie a dare ultimato in ogni sua parte l'edificio al fine di renderlo atto ad avere da parte delle Autorità Comunali, dell'Ufficio Decentrato delle OO.PP. - ex Genio Civile, e da tutti gli altri Enti, cui sia necessario sottoporre l'operato fatto, il nulla osta all'agibilità dello stesso, a cura e spese dell'Impresa Appaltatrice ivi compreso il rispetto della legge 9/1/1989 n.13 sulle barriere architettoniche alla quale il progetto in questione si è uniformato.

Le verifiche sui lavori compiuti, ai fini della loro contabilizzazione, avverranno sulla base delle effettive quantità per unità di misura realizzate per singole categorie delle lavorazioni, secondo le modalità di pagamento degli acconti specificate nel presente capitolato speciale.

L'Impresa Appaltatrice potrà suggerire eventuali modifiche migliorative e, sentita la Direzione dei Lavori, apportare gli opportuni cambiamenti, che verranno pagati con i prezzi di elenco allegati senza che l'Appaltatore possa richiedere maggiorazioni alcune.

La facoltà di apportare modifiche è riservata alla Direzione Lavori; all'uopo saranno inviati all'Impresa i relativi ordini di servizio ed i lavori eseguiti in più o in meno verranno computati come al comma precedente.

Si fa presente che il progetto in questione è stato redatto tenendo conto delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), dei regolamenti edilizi comunali, di quello tipo regionale, delle leggi in materia edilizia, leggi sulla eliminazione delle barriere architettoniche ecc.; pertanto ogni variazione da apportare dovrà essere attentamente studiata in modo da non mettersi in contrasto con le normative vigenti. Per le variazioni o iniziative prese dall'Impresa, senza le dovute autorizzazioni ed in contrasto con le normative vigenti, ne sarà responsabile l'impresa stessa e a sua cura e spesa dovrà sistemarle rendendole a norma di legge.

La D.L. potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute. Ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale gli verranno addebitati i maggiori oneri per conseguenza sostenuti. In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

Le misurazioni serviranno anche a verificare la rispondenza dei lavori compiuti con le opere richieste dagli elaborati di progetto. Eventuali discordanze metriche, ove ritenute lievi tolleranze di lavorazione, dovranno essere accettate dalla D.L..

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

#### **SCAVI IN GENERE**

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;

- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, tenendo conto del volume effettivo in loco, cioè escludendo l'aumento delle materie scartate;
- gli scavi di fondazione saranno sempre considerati come eseguiti a parete verticale ferma restando la necessità, quando previsto, di procedere alla esecuzione di scarpate ai fini del rispetto delle norme di sicurezza nei cantieri. Per la valutazione delle materie scavate saranno determinati i volumi dei prismi aventi come base la superficie delle fondazioni da realizzare e come altezza quella media dello scavo.

**Restano a carico dell'appaltatore ogni onere e spesa, nel rispetto della vigente normativa relativa al materiale proveniente da scavi, per il conferimento in discarica o ad altro sito autorizzato dalla Direzione Lavori del terreno di scavo, compresi il carico, scarico ed il trasporto.**

#### RILEVATI E RINTERRI

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera.

I rilevati o rinterri con materiali di cava da prelevarsi fuori del cantiere verranno valutati in base al volume del rilevato o del rinterro eseguito secondo le sagome ordinate e dopo la compattazione del materiale.

**Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da ed a qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.**

#### VESPAI

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

#### MURATURE IN GENERE

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni di seguito specificate, saranno misurate geometricamente, a volume o a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 mq e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 mq, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse.

**Nel calcolare la deduzione dei vuoti previsti per le finestre è stata considerata la sola luce netta a compenso delle opere necessarie alla formazione degli architravi e riquadrature, rispetto al massimo ingombro dell'infisso.**

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, si intende compreso il rinzafo dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

**Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, architravi, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande, nonché lo spostamento di radiatori interni all'alloggio e di punti elettrici.**

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rotte senza alcun compenso in più.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 mq., intendendo nel prezzo compensata la formazione di architravi, sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

La misurazione verrà eseguita su una sola faccia della muratura.

#### CALCESTRUZZI

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

#### OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

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.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

## SOLAI

I solai saranno pagati al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo.

## PAVIMENTI

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente, senza tener conto delle parti comunque incassate o effettivamente sotto intonaco.

A lavoro ultimato le superfici dei pavimenti devono risultare perfettamente piane e con quelle pendenze richieste dalla stazione appaltante, i pavimenti dovranno risultare privi di macchie di sorta e della benché minima ineguaglianza tra le connessioni dei diversi elementi a contatto.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo o la colla di allettamento.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse. I materiali s'intendono sempre e comunque riferiti a qualità di prima scelta.

## RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti di piastrelle verranno misurati per la superficie effettivamente in vista qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., nonché l'onere per la preventiva preparazione dello strato necessario dell'intonaco delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti e la pulitura finale della superficie rivestita.

I materiali s'intendono sempre e comunque riferiti a qualità di prima scelta.

## MARMI E PIETRE NATURALI

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera.

Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi. Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinimento dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento, e, dove richiesto, un incastro perfetto. I materiali s'intendono sempre e comunque riferiti a qualità di prima scelta.

## INTONACI

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili, sguinci, intradossi, architravi. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contropavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Per gli intonaci su pareti di spessore inferiore a 15 cm. si detraggono tutte le superfici dei vuoti senza compenso alcuno per l'intonaco nelle riquadrature dei vani.

Per gli intonaci su pareti di spessore superiore a 15 cm. si misurano vuoto per pieno intendendosi così compensate le riquadrature dei vani, degli aggetti, delle lesene, etc..

Varranno sia per superfici piane che curve.

Nessun speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

#### TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura delle opere in ferro si osserveranno le norme seguenti:

– per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro.

È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

– per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata una volta l'intera loro superficie a vista.

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

#### OPERE DA FABBRO

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

#### OPERE DA LATTONIERE

I tubi pluviali saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

I terminali in ghisa saranno valutati al pezzo. Le scossaline al mq.

I metodi di misurazione delle voci sono quelli del "Capitolato Speciale tipo per appalti di lavori edili", pubblicato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Servizio Tecnico Centrale, con le precisazioni ed integrazioni che assumono carattere prevalente riportate nelle avvertenze generali di cui al prezziario ufficiale in materia di lavori pubblici, Regione Marche di cui all'art. 3 comma 1.

## CAPO VII - Disposizioni per l'esecuzione

### ART. 29 - DIREZIONE DEI LAVORI

Per il coordinamento, la direzione ed il controllo tecnico-contabile dell'esecuzione, l'Amministrazione aggiudicatrice, ai sensi dell'art. 101 del DLgs n. 50/2016, istituisce un ufficio di Direzione dei Lavori costituito da un Direttore dei Lavori ed (in relazione alla dimensione e alla tipologia e categoria dell'intervento) da uno o più assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere, nominati nell'ambito dei dipendenti dell'Ente.

Al fine di consentire le azioni di verifica e controllo da parte dell'ufficio della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore non potrà a suo arbitrio fare eseguire al di fuori del normale orario di lavoro, come pure nei giorni festivi, lavori che richiedano la necessaria sorveglianza da parte degli agenti dell'Amministrazione (Coordinatore sicurezza in cantiere, D.L., Direttori Operativi, etc.).

Sarà cura dell'appaltatore avvertire la D.L., con congruo anticipo, dell'inizio di tali lavorazioni.

In particolare i getti in c.a. dovranno essere obbligatoriamente pianificati e concordati preventivamente con la D.L. (con preavviso, per ogni getto, almeno due giorni prima), in modo da consentire al personale addetto alla D.L. ed al collaudo di verificare prima la corretta posa in opera delle armature di progetto e di presenziare poi alle operazioni di getto.

Il Direttore dei lavori ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione dei lavori ed interloquisce, in via esclusiva, con l'appaltatore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto.

Il Direttore dei Lavori impartisce tutte le disposizioni ed istruzioni all'appaltatore mediante un ordine di servizio.



L'appaltatore è obbligato a trasmettere al CSE, almeno 2 giorni prima che le lavorazioni delle fasi lavorative programmate abbiano inizio, un "PROGRAMMA DI DETTAGLIO DELLE ATTIVITÀ SETTIMANALI (dal ..... al .....)", come riportato nell'Allegato N. 8 del Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

### **ART. 30 - VARIAZIONE DEI LAVORI**

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti 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 dagli articoli 43 del DPR 207/2010 e dell'articolo 106 del D. Lgs. 50/2016.

Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione Appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.

L'Appaltatore non può introdurre variazioni o addizioni di sorta al lavoro assunto, senza averne ricevuto l'ordine scritto da parte del Direttore dei lavori, conseguente ad atto esecutivo a norma di legge. L'Appaltatore è tenuto, nei casi di aumento o di una diminuzione di opere, ad assoggettarvisi secondo quanto previsto dall'art. 106 del D. Lgs. 50/2016.

Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% (cinque per cento) dell'importo delle categorie di lavoro dell'appalto, così come sopra individuate, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.

Sono ammesse nell'esclusivo interesse della Stazione Appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute ed imprevedibili al momento della stipula del contratto. La stazione appaltante, qualora nel corso dell'esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino alla concorrenza del quinto dell'importo contrattuale, può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

### **ART. 31- PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI**

Le variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi contrattuali e, nel caso in cui l'elenco di progetto non li preveda, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento e coi criteri dettati dall'art. 106 del DLgs n. 50/2016.

Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi, di cui all'allegato elenco prezzi unitari contrattuale.

Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi unitari contrattuale non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovo prezzi, mediante apposito verbale di concordamento.

Tali prezzi saranno, nell'ordine, pattuiti secondo le seguenti modalità:

- a) desumendoli dal Prezziario Regionale Marche, vigente alla data di approvazione del progetto definitivo;
- b) raggugliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

Per norma generale ed invariabile resta contrattualmente convenuto e stabilito che nei prezzi unitari dei lavori si intendono sempre compresi e compensati ogni spesa principale, provvisoria od accessoria, sicurezze, nessuna esclusa, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto, ogni fornitura, lavorazione e magistero e in genere quanto altro occorre per dare tutti i lavori completamente in opera ed ultimati nel modo prescritto, nonché l'utile dell'Impresa.

Tali nuovi prezzi non potranno essere applicati in contabilità se non dopo l'approvazione superiore.

Tutti i nuovi prezzi saranno soggetti al ribasso d'asta del contratto principale.

## **CAPO VIII - Disposizioni in materia di sicurezza**

### **ART. 32 - NORME DI SICUREZZA GENERALI**

I lavori appaltati devono svolgersi nel 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.

L'impresa appaltatrice è tenuta ad osservare quanto previsto al titolo IV "Cantieri Temporanei o mobili" del D. Lgs. 81/2008 in qualità di "Impresa Affidataria" dei lavori.

L'appaltatore è, altresì, obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

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 non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

### **ART. 33 - SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO – DESCRIZIONE SINTETICA DELLE FASI OPERATIVE PROGRAMMATE**

Le opere si eseguiranno all'interno ed all'esterno del fabbricato al civico n° 199/B.

Tutte le fasi lavorative dovranno tener conto della messa in sicurezza dei percorsi esterni per gli addetti ai lavori.

L'impresa esecutrice delle opere dovrà garantire l'uso di D.P.I. e la installazione dei dispositivi di protezione collettiva indicati nel P.S.C. adeguando la loro organizzazione a quanto predisposto dal Layout di cantiere per la sicurezza e la salute sui luoghi di lavoro.

L'impresa appaltatrice è tenuta ad osservare quanto previsto all'art. 95, 96 e 97 del D. Lgs.81/2008.

### **ART. 34 - PIANI DI SICUREZZA**

L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'art.100 del DLgs 09/04/2008 n. 81 e successive modificazioni ed integrazioni s.m.e.i..

Ai sensi dell'art. 100, comma 5, del DLgs. 81/08 e s.m.e.i., l'appaltatore può presentare al coordinatore per l'esecuzione, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:

- per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa ovvero per poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
- per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese (in quanto non previste e/o prevedibili) nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti, ai sensi dell'art. 100, comma 5, del DLgs.81/2008.

Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve pronunciarsi tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

Ai sensi dell'art. 101, comma 1, del D. Lgs. 81/2008, in adempimento all'obbligo di trasmissione, il Committente o il Responsabile dei Lavori mette a disposizione il PSC a tutti i concorrenti alla gara di appalto.

Il Piano di sicurezza fisica degli operai è allegato al contratto e viene accettato dall'impresa sia nella sua stesura, con tutte le prescrizioni riportate, sia nella parte economica, riconoscendo il costo delle opere necessarie all'attuazione di tale piano, ampiamente sufficienti a realizzare tutte le strutture occorrenti per dare ai lavoratori una piena sicurezza nell'ambito del cantiere sotto il punto di vista igienico-sanitario ed antinfortunistico.

Prima dell'inizio lavori, l'Impresa trasmette il PSC alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi (art.101 comma 2 D. Lgs. 81/2008).

Il piano di sicurezza ed il piano operativo di sicurezza, di cui al successivo articolo, formeranno parte integrante del contratto di appalto.

L'Impresa è altresì a conoscenza che la valutazione degli oneri della sicurezza comprende gli "oneri speciali di sicurezza" e gli "oneri di sicurezza già inclusi nei lavori" e che pertanto nel dare l'offerta di ribasso, in fase di gara, ha tenuto conto anche di questo fattore importante. A seguito di ciò l'Amministrazione non riconoscerà all'Impresa richieste economiche avanzate per tali problematiche.

### **ART. 35 - PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA**

L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, redige e consegna al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

Ai sensi dell'art.101 comma 3 del D. Lgs. 81/2008, prima dell'inizio dei rispettivi lavori, ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio piano di sicurezza all'impresa affidataria, la quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio, lo trasmette al coordinatore per l'esecuzione.

I lavori hanno inizio dopo l'esito positivo delle suddette verifiche che sono effettuate tempestivamente e comunque non oltre 15 giorni dall'avvenuta ricezione.

## **CAPO IX - Disciplina del subappalto**

**ART. 36 – SUBAPPALTO**

L'affidamento in subappalto o in cottimo delle opere, purché effettuato nelle modalità, termini e condizioni di cui agli articoli 105 e 174 del DLgs n. 50/2016, è autorizzato dall'Ente appaltante a condizione che l'Appaltatore provveda a:

- indicare all'atto dell'offerta o all'atto dell'affidamento in caso di varianti in corso d'opera, i lavori o le parti di opera che intende subappaltare o cedere a cottimo;
- non subappaltare o affidare in cottimo altre categorie di lavori diverse da quelle a suo tempo indicate nell'offerta;
- richiedere la prescritta autorizzazione al subappalto all'Ente appaltante, che provvede al rilascio, entro 30 giorni dalla richiesta (salvo il minor termine di 15 giorni per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo inferiore a 100.000 euro, ai sensi dell'art. 18, comma 9, legge 55/1990, come modificato dall'art. 7 della legge 166/2002), termine prorogabile una sola volta in presenza di giustificati motivi, trascorso il quale senza che l'Ente appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa;
- allegare alla richiesta di autorizzazione la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento ai sensi dell'art. 2359 del codice civile, con l'Impresa affidataria del subappalto;
- stipulare il contratto di subappalto con la Ditta subappaltatrice, espressamente condizionato all'autorizzazione dell'Ente appaltante;
- depositare il contratto di subappalto presso l'Ente appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni;
- inserire nel contratto con il subappaltatore o cottimista l'obbligo di rispettare il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali e territoriali in vigore per il settore e la zona in cui si svolgono i lavori;
- individuare quali subappaltatori o cottimisti esclusivamente imprese che siano in possesso dei corrispondenti requisiti previsti dalla vigente normativa in materia di qualificazione delle imprese;
- trasmettere, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei confronti dei subappaltatori, copia delle fatture quietanziate relative ai pagamenti in loro favore con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate;
- praticare, per i lavori e le opere appaltate in subappalto, gli stessi prezzi di aggiudicazione con un ribasso non superiore al 20% (art. 105 comma 14, del D. Lgs. n. 50/2016);
- trasmettere all'Ente appaltante prima dell'inizio dei lavori eseguiti dall'Appaltatore e dai subappaltatori la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano per la sicurezza fisica;
- trasmettere periodicamente all'Ente appaltante il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dei subappaltatori e dei cottimisti, oltre che il proprio;
- curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani di sicurezza redatti dalle Imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti col piano presentato dall'Appaltatore;
- garantire che nei cartelli esposti all'esterno del cantiere siano indicati anche i nominativi di tutte le Imprese subappaltatrici nonché i dati previsti dal comma 3, n. 3) dell'art. 18 della legge 55/1990 e successive modificazioni e integrazioni.

L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore 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 dei lavori subappaltati.

La stazione appaltante, salvo quanto previsto nel seguito, non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione Appaltante entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore copia delle fatture quietanziate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute a garanzia effettuate, pena la sospensione dei pagamenti successivi. La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture. In deroga a quanto previsto al primo periodo quando il subappaltatore o il subcontraente è una micro, piccola o media impresa la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente al subappaltatore e al cottimista l'importo dei lavori da loro eseguiti. In caso di pagamento diretto dei subappaltatori o cottimisti l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 30 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento,

Se l'appaltatore non provvede agli obblighi nei confronti di subappaltatori o subcontraenti la Stazione Appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.

**CAPO X - Controversie, manodopera, esecuzione d'ufficio****ART. 37 – CONTROVERSIE**

Le eventuali controversie che dovessero insorgere saranno definite a livello di accordo bonario, saranno di competenza dell'autorità giudiziaria ordinaria. Foro competente è quello di Ascoli Piceno.

### **ART. 38 - CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI GENERALI SULLA MANODOPERA**

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:

- 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;
- nell'esecuzione dei lavori l'appaltatore è obbligato ad annotare, ai sensi degli artt. 11 e 12 della L.R. n. 33/2008, nell'apposito registro gli estremi del personale giornalmente impiegato nel cantiere, che sarà trasmesso dal RUP agli enti previdenziali ed assicurativi, compresa la Cassa Edile, in occasione dell'emissione dei certificati di pagamento;
- i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia 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;
- 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;
- è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede secondo gli adempimenti previsti dalla legge.

Ai sensi dell'art. 36 bis, comma 2, della legge n. 248/06, i datori di lavoro debbono munire il personale occupato di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. I lavoratori, dal canto loro, sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

I datori di lavoro con meno di dieci dipendenti possono assolvere all'obbligo di cui al comma 6 mediante annotazione, su un apposito registro di cantiere vidimato dalla Direzione provinciale del lavoro territorialmente competente da tenersi sul luogo di lavoro, degli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori. Ai fini del presente comma, nel computo delle unità lavorative si tiene conto di tutti i lavoratori impiegati a prescindere dalla tipologia dei rapporti di lavoro instaurati, ivi compresi quelli autonomi per i quali si applicano le disposizioni di cui al comma 4.

In merito all'identificazione di automezzi e personale, si richiama quanto disposto dall'art.4 e dall'art. 5 della Legge n.136 del 13/08/2010 "Piano straordinario contro le mafie, nonché delega al Governo in materia di normativa antimafia".

Nei casi di instaurazione di rapporti di lavoro, i datori di lavoro sono tenuti a dare la comunicazione di cui all'articolo 9-bis, comma 2, della legge n. 608/96 e s.m. e i. (di conversione del DL n. 510/1996), il giorno antecedente a quello in cui si instaurano i relativi rapporti, mediante documentazione avente data certa.

Tutti i dipendenti dell'Appaltatore sono tenuti a osservare i regolamenti in vigore in cantiere, le norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere, oltre a rispettare l'orario giornaliero di lavoro previsto dal Contratto Collettivo valevole nel luogo dove i lavori vengono compiuti e, in mancanza, quello risultante dagli accordi locali.

**Al di fuori dell'orario normale, come pure nei giorni festivi, l'Appaltatore non potrà a suo arbitrio fare eseguire i lavori che richiedano la sorveglianza da parte degli agenti dell'Amministrazione (Coordinatore sicurezza in cantiere, D.L., Direttori operativi, etc.)**

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 e agli impianti di cantiere. L'Impresa è tenuta a comprovare alla Stazione appaltante la regolarità contributiva a pena di revoca dell'affidamento. L'appaltatore deve rispettare la normativa vigente in materia di diritto del lavoro dei disabili.

### **ART. 39 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

La Stazione appaltante può decidere di procedere alla risoluzione del contratto nei casi previsti dall'art. 108 del D.Lgs n. 50/2016.

Ai sensi dell'art. 108 del D. Lgs. n. 50/2016, il responsabile del procedimento – nel comunicare all'appaltatore la risoluzione del contratto – dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

Qualora sia stato nominato l'organo di collaudo, lo stesso redige, acquisito lo stato di consistenza di cui sopra, un verbale di accertamento tecnico e contabile, con cui è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla

risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

Al momento della liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto, è determinato l'onere da porre a carico dell'appaltatore inadempiente in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori.

#### **ART. 40- RECESSO DAL CONTRATTO**

Ai sensi dell'art. 109 del Dlgs. 50/2016, la stazione appaltante ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto previo pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

### **CAPO XI - Disposizioni per l'ultimazione**

#### **ART. 41 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

Ai sensi dell'art. 199, Reg. n. 207/10, l'ultimazione dei lavori, appena intervenuta, deve essere comunicata - per iscritto - dall'appaltatore al direttore dei lavori, che procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio con l'appaltatore e rilascia, senza ritardo alcuno, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione in doppio esemplare.

In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori. Il direttore dei lavori, nell'effettuare le suddette constatazioni, fa riferimento alla finalità dell'opera, nel senso che considera la stessa ultimata, entro il termine stabilito, anche in presenza di rifiniture accessorie mancanti, purché queste ultime non pregiudichino la funzionalità dell'opera stessa. Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine, non superiore a sessanta giorni, per consentire all'impresa il completamento di tutte le lavorazioni di piccola entità, non incidenti sull'uso e la funzionalità dell'opera, come accertate dal direttore dei lavori. Qualora si eccede tale termine senza che l'appaltatore abbia completato le opere accessorie, il certificato di ultimazione diviene inefficace ed occorre redigerne uno nuovo che accerti l'avvenuto completamento.

Nel caso in cui l'ultimazione dei lavori non avvenga entro i termini stabiliti dagli atti contrattuali è applicata la penale di cui al presente capitolato, per il maggior tempo impiegato dall'appaltatore nell'esecuzione dell'appalto.

L'appaltatore può chiedere, con istanza motivata, la disapplicazione parziale o totale della penale, quando è riconosciuto che il ritardo non imputabile all'esecutore, oppure quando si riconosca che le penali sono manifestamente sproporzionate rispetto all'interesse della stazione appaltante. La disapplicazione tuttavia non comporta il riconoscimento di indennizzi o di compensi all'esecutore. Detto provvedimento può essere adottato non in base a criteri discrezionali, ma solo per motivi di natura giuridica che escludono la responsabilità della ditta.

L'appaltatore, nel caso di lavori non ultimati nel tempo prefissato e qualunque sia il maggior tempo impiegato, non ha facoltà di chiedere lo scioglimento del contratto e non ha diritto ad indennizzo alcuno qualora la causa del ritardo non sia imputabile alla stazione appaltante.

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione del collaudo finale da parte dell'ente appaltante.

#### **ART. 42 - CONTO FINALE**

Ai sensi dell'art. 200 del Reg. n. 207/10, il conto finale verrà compilato entro tre mesi dalla data dell'ultimazione dei lavori.

#### **ART. 43 - PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI**

Ai sensi dell'art. 230 del Reg. n. 207/10, la stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere, con apposito verbale, immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo ovvero nel termine assegnato dalla direzione lavori.

Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta. Lo stesso può, però, chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro e su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'appaltatore.

La presa in possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

Qualora la Stazione appaltante non si trovi 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 alla consegna

dell'immobile all'Ente Appaltante riparando tutti i guasti che si verificassero in dipendenza di cattiva costruzione o imperfezione dei materiali o incendio e dovrà sorvegliare il fabbricato stesso mediante personale idoneo.

Tale onere risulta compreso nel prezzo di appalto.

Dopo il collaudo la garanzia sul fabbricato è quella prevista dal Codice Civile.

#### **ART. 44 - TERMINI PER IL COLLAUDO E/O CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE**

Ai sensi dell'art. 102 del Dlgs. n. 50/2016, il collaudo finale deve aver luogo entro sei mesi dall'ultimazione dei lavori. Il certificato di collaudo ha inizialmente carattere provvisorio ed assume carattere definitivo solo decorsi due anni dalla sua emissione ovvero dal termine previsto, nel presente capitolato, per detta emissione.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria, non comporta lo scioglimento dell'appaltatore dal vincolo delle responsabilità concernenti eventuali difformità e vizi fino a quando lo stesso non diviene definitivo.

**L'appaltatore è, pertanto, tenuto, nei due anni di cui al comma 2, alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.**

L'Appaltatore dovrà, a propria cura e spese, mettere a disposizione del Collaudatore gli operai ed i mezzi d'opera che potessero venire richiesti per tutte le operazioni occorrenti al collaudo e per i lavori di ripristino resi necessari per saggi eseguiti dal Collaudatore.

Qualora l'Appaltatore non ottemperasse a tali obblighi il Collaudatore potrà disporre che sia provveduto d'Ufficio e la spesa verrà dedotta dal residuo credito dell'Appaltatore.

I collaudi, anche se favorevoli, non esonerano l'impresa dalla garanzia e responsabilità di legge.

### **CAPO XII - Norme finali**

#### **ART. 45 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE - RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE**

Oltre gli oneri di cui agli articoli Reg. n. 207/2010 ancora in vigore nel periodo transitorio fino all'emanazione delle linee guida ANAC e dei decreti del MIT attuativi del D. Lgs. 50/2016 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 le spese, gli oneri ed obblighi seguenti:

1. la fornitura e formazione del cantiere attrezzato in relazione all'entità dell'opera con tutti i più moderni perfezionati impianti per assicurare la perfetta esecuzione di tutte le opere da costruire, la recinzione del cantiere, e protezione nonché le spese di adeguamento del cantiere in osservanza del D. Lgs. 81/2008 e successive modificazioni ed alla L.R. 31/2008.
2. la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, 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 al direttore dei lavori 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.
3. i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido steccato in legno, in muratura, o metallico, l'approntamento delle opere provvisorie necessarie all'esecuzione dei lavori ed allo svolgimento degli stessi in condizioni di massima sicurezza, la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiainamento 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.
4. l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto.
5. le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
6. la richiesta, prima della realizzazione dei lavori, a tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, dei permessi necessari e a seguire di 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.

Oltre alle 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, 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.

7. il ricevimento in cantiere, carico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere o a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, la buona conservazione e la perfetta custodia dei materiali, delle forniture e delle opere, anche se escluse dal presente appalto, provviste od eseguire da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che, per cause dipendenti dalla negligenza, fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre Ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.
8. l'adozione nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, rispettando quanto prescritto dal Piano della Sicurezza e ogni altro adempimento che si rendesse necessario a tale scopo nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni più ampia responsabilità, in caso di infortunio, ricadrà pertanto sull'Appaltatore, restandone sollevata la Stazione Appaltante, nonché il personale preposto alla Direzione ed alla Sorveglianza.
9. l'onere per la protezione dei marmi, delle pietre artificiali e naturali in lastre o blocchi e degli infissi di qualsiasi genere, l'onere per la rimozione di dette opere di protezione a richiesta della Direzione dei Lavori, ad esempio la misurazione e la loro nuova posa in opera.
10. lo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal verbale di ultimazione dei lavori, dei mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà ed a richiesta della D.L. lo sgombero di tutto o parte del suolo di pertinenza del fabbricato, anche se momentaneamente occupato da materiali, baracche ecc.
11. ogni onere e responsabilità, sia civile che penale inerente ai lavori appaltati, sia verso la Stazione Appaltante che verso terzi. Sono a carico dell'Appaltatore le provvidenze per evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'opera. Dei danni cagionati a terze persone nell'esecuzione dell'opera risponde direttamente ed esclusivamente l'Appaltatore.
12. l'Appaltatore è pure tenuto sempre a rispondere dell'operato dei suoi dipendenti anche nei confronti dei terzi e deve in ogni caso rilevare la Stazione Appaltante da ogni danno o molestia causati dal proprio personale.
13. l'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione appaltante.
14. tutti gli eventuali oneri di scarica: permessi e costi vari per ogni tipologia di scarica, comprese le eventuali analisi condotte presso laboratori specializzati per la classificazione della tipo di rifiuto.
15. la pulizia quotidiana dei locali in costruzione ed in corso di ultimazione e l'eventuale sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte o maestranze.
16. la illuminazione per eventuali lavori notturni ed anche diurni se necessario, sia propri che di altre Ditte.
17. il nolo ed il degradamento degli attrezzi, degli utensili e dei macchinari, dei ponti ecc. di tutte le opere provvisorie in genere, nessuna esclusa, e di quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori e dei loro spostamenti. La rimozione dei ponteggi dovrà essere eseguita previa autorizzazione della D.L.
18. i rilievi, tracciamenti, verifiche, esplorazioni, gli apparecchi sondaggi, capisaldi e picchettazioni, gli utensili ed il personale occorrente per l'accertamento delle misure, compreso l'eventuale rifacimento in pristino stato, che possono occorrere dal giorno della consegna fino al collaudo compiuto.
19. la richiesta e gli oneri per le eventuali occupazioni temporanee di suolo pubblico, nonché le licenze di passi carrabili e di tutte le licenze e permessi in genere occorrenti per l'esecuzione dei lavori.  
L'uso della località di scarico definitivo ed il risarcimento dei danni per qualunque causa arrecati. L'accesso al cantiere, il libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite o in costruzione, alle persone dipendenti da qualunque altra Ditta o Impresa, alla quale siano stati affidati i lavori non compresi nel presente appalto ed alle persone che seguono i lavori per conto diretto della Stazione Appaltante, facilitandone in ogni modo la esecuzione dei lavori stessi, nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso gratuito parziale, totale da parte di Ditte, Imprese o persone, dei ponti, impianti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie ed apparecchi di sollevamento ecc. e l'uso dell'acqua per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che

la Stazione Appaltante intenderà direttamente eseguire, ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali come dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta. Gli oneri che potessero derivare dalla particolare indicazione del cantiere anche posto nel centro abitato e dalle eventuali difficoltà di limitazione del traffico stradale.

20. la custodia e la buona conservazione delle opere, compreso il mantenimento della continuità dello scolo delle acque e del transito sulle vie e sentieri, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire, fino a collaudo ultimato e comunque fino alla consegna dell'immobile all'Ente Appaltante;
21. le imposte di registro e bollo e tutte le altre imposte e tasse anche se stabilite posteriormente alla stipulazione del contratto, sia ordinarie che straordinarie, presenti e future.
22. l'Impresa dovrà attenersi a quanto stabilito dalle norme vigenti di regolarità di conduzione dei cantieri e sulla sicurezza dei lavoratori.
23. l'esecuzione di tutti i modelli e campioni di lavori e materiali che potessero venire richiesti dalla Direzione dei Lavori e dal Collaudatore statico e dal Collaudatore tecnico-amministrativo. La esecuzione presso gli Istituti incaricati di tutte le esperienze e gli assaggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori sui materiali impiegati e da impiegarsi nella costruzione in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. La conservazione ordinata dei campioni muniti di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità. La conservazione dovrà avvenire in luogo protetto ed adatto alla tipologia del provino, in modo da non pregiudicarne le caratteristiche da sottoporre a prove di laboratorio. L'impresa è responsabile della corretta conservazione di tutti i provini ordinati dalla D.L. e dai collaudatori, fino al completamento delle operazioni di accettazione e verifica previste dalle normative vigenti in materia.
24. tutte le prove di carico delle varie strutture, che venissero ordinate dalla Direzione dei Lavori, compresa la fornitura dei materiali, dei mezzi d'opera, delle maestranze occorrenti nonché, qualora occorressero, dei flessimetri del tipo scelto dalla Direzione dei Lavori, nonché tutte le attività di assistenza al collaudatore statico, compresi tutti gli oneri per le prove di carico e per l'estrazione dei provini ed il trasporto ai laboratori di certificazione e tutto quanto specificato all'art. 224 del Reg. n. 207/2010 e s.m.e.i.. Inoltre qualora risultassero appaltati con il presente capitolato anche le opere inerenti la realizzazione dei seguenti impianti: elettrico, televisivo, di riscaldamento, idrosanitario, gas, ascensore, antincendio, autoclave, sia nella loro globalità che parzialmente o singolarmente, l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, provvedere a tutti gli adempimenti previsti dalla legge n.46 del 5/3/1990, al D.M. 37/2008 e s.m.e.i., in modo particolare a quanto prescritto dagli artt.6 e 9. Tutti gli oneri di cui alla citata legge sono stati valutati e considerati con la definizione dei prezzi elementari di cui all'elenco prezzi allegato al presente capitolato e pertanto nulla è dovuto all'Impresa per richieste rivolte in tal senso.  
Sono escluse le sole spese certificate per gli accertamenti di laboratorio e per le verifiche tecniche di laboratorio, poste a carico dell'ente come previsto all'art.16 del DPR 207/2010.
25. la provvista di energia elettrica per il funzionamento dei macchinari e per l'illuminazione. La fornitura e la manutenzione dei cartelli di cantiere, dei cartelli di avviso e di lumi per i segnali notturni prescritti e quanto altro potrà occorrere a scopo di sicurezza, che venissero particolarmente indicati dalla Direzione dei Lavori. Il mantenimento fino al collaudo delle continuazioni degli scoli delle acque pubbliche e di transito sicuro, nelle vie, sentieri pubblici e privati antistanti alle opere da eseguire. L'aggettamento delle acque che si raccogliessero negli scavi di fondazione; lo sgombero delle nevi, le opere occorrenti a riparare dalle acque e dal gelo, le opere eventualmente occorrenti per impedire danni ai fabbricati contigui. L'innaffiamento delle eventuali demolizioni per impedire efficacemente il sollevarsi della polvere.
26. la fornitura dell'acqua da usare per i lavori e dell'acqua potabile per gli operai addetti ai medesimi. Qualora, per qualsiasi ragione, venisse a mancare il funzionamento della condotta di adduzione dell'acqua, si dovrà assicurare l'approvvigionamento mediante trasporto con mezzi idonei.
27. oltre a provvedere alle assicurazioni e previdenze di obbligo nei modi e termini di legge, rimanendo la Stazione Appaltante completamente estranea a tali pratiche ed ai relativi oneri, rimangono ad esclusivo carico dell'Appaltatore il soccorso ai feriti, ivi compreso le prime immediate cure di assistenza medica e farmaceutica. Inoltre l'Appaltatore è tenuto all'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto. A garanzia di tali obblighi si effettuerà sull'importo complessivo netto dei lavori, ad ogni stato di avanzamento, una particolare ritenuta dello 0,50 per cento. In caso di trascuratezza da parte dell'Appaltatore nell'adempimento dei suddetti obblighi, vi provvederà la Stazione Appaltante, avvalendosi della ritenuta di cui sopra, senza pregiudizio, in alcun caso, delle eventuali maggiori responsabilità dell'Appaltatore verso gli aventi diritto. Potranno essere fatte ulteriori ritenute sul credito dell'Appaltatore fino a raggiungere l'importo della somma necessaria, qualora la ritenuta di cui sopra non fosse sufficiente. L'importo delle ritenute fatte



per lo scopo sopra detto ed eventualmente non erogate, sarà restituito all'Appaltatore con l'ultima rata di acconto. L'osservanza delle disposizioni per le assunzioni preferenziali di qualsiasi natura. La Stazione Appaltante, per la parte di sua competenza, e l'Impresa sono tenute ad applicare rigorosamente le norme di legge e di contratto collettivo di lavoro, con particolare riferimento alle tariffe sindacali. La comunicazione alla Direzione dei Lavori, entro i termini prefissi dalla stessa, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera.

28. la disponibilità, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla direzione dei lavori, di locali, ad uso Ufficio del personale di Direzione ed assistenza, allacciati alle utenze (luce, acqua, telefono,...), dotati di servizi igienici, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della Direzione, compresa la relativa manutenzione.
29. l'approntamento dei necessari locali di cantiere per le maestranze, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami.
30. l'esecuzione di un'opera campione ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili.
31. l'esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze ed assaggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
32. l'esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione dei Lavori su fondazioni, solai, balconi, e qualsiasi altra struttura portante, di rilevante importanza statica.
33. il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri, pubblici o privati, adiacenti le opere da eseguire.
34. la riparazione di eventuali danni che, in dipendenza delle modalità di esecuzione dei lavori, possano essere arrecati a persone o a proprietà pubbliche e private sollevando da qualsiasi responsabilità sia l'Amministrazione appaltante che la Direzione dei Lavori o il personale di sorveglianza e di assistenza.
35. la comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera.
36. le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione.
37. la pulizia quotidiana col personale necessario dei locali in costruzione, delle vie di transito del cantiere e dei locali destinati alle maestranze ed alla Direzione Lavori, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte.
38. il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante, nonché, a richiesta della direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dall'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.
39. la produzione dei calcoli e disegni necessari per le parti strutturali prefabbricate (travetti precompressi, etc.) con tutte le relative certificazioni sottoscritte dall'impresa produttrice occorrenti al perfezionamento della pratica di denuncia e deposito dei calcoli in c.a. presso il Servizio Provinciale ex Genio Civile, oltreché necessari per il collaudo statico.
40. ogni e qualsiasi altra spesa conseguente ed accessoria, anche se espressamente qui non indicata.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori compensati a corpo, fisso ed invariabile, di cui all'art. 3 del presente capitolato.

#### **ART. 46 - CUSTODIA DEL CANTIERE**

È a carico e a cura dell'appaltatore la guardia e la sorveglianza sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dell'Amministrazione appaltante e delle piantagioni che saranno consegnate all'Appaltatore. Ciò anche durante i periodi di sospensione e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della stazione appaltante.

#### **ART. 47 - CARTELLO DI CANTIERE**

L'appaltatore deve predisporre ed esporre, a sua cura e spesa, in cantiere un cartello indicatore, con le dimensioni di almeno 100 cm di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LLPP dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici. Sia il cartello che l'armatura di sostegno dello stesso, dovrà essere eseguito con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto e dovranno essere mantenuti in ottimo stato fino al collaudo dei lavori.

#### **ART. 48 - SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE**

Sono a carico dell'Appaltatore le spese di contratto e tutti gli oneri connessi alla sua stipulazione quali: di gara, diritti di segreteria, le spese per le copie dello stesso e dei suoi allegati, spese per la riproduzione dei disegni e quelle inerenti agli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello di collaudo, nonché quelli tributari. La liquidazione delle spese di cui sopra è fatta in base alle tariffe vigenti, dal dirigente dell'ufficio presso cui è stato stipulato il contratto. Sono pure a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo inerenti agli atti occorrenti per la gestione del lavoro dal giorno della consegna a quello della data di emissione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

Per i lavori oggetto del presente appalto, si precisa che a termini di legge, il contratto sarà sottoposto a registrazione fiscale. L'IVA verrà pagata secondo le disposizioni di legge.

#### **ART.49 - DIFETTI DI COSTRUZIONE**

L'Impresa ha l'obbligo di demolire e rifare a totali sue spese e rischio le opere che la Direzione Lavori riconosce eseguite senza la necessaria diligenza e con materiali che per qualità, misura, peso e lavorazione siano diversi dal prescritto o non perfettamente rispondenti alle disposizioni del presente Capitolato e dei disegni. Qualora l'Appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto si procederà da parte della Direzione Lavori alla demolizione e rifacimento delle opere suddette a tutte spese dell'Appaltatore stesso.

Allorché la Direzione Lavori presume che esistano difetti di costruzione, può ordinare le necessarie verifiche, in contraddittorio con l'appaltatore.

Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'appaltatore.

**I controlli e le verifiche eseguite dal direttore dei lavori nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'appaltatore stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati.** Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla stazione appaltante.

### **CAPO XIII - Qualità dei materiali e dei componenti - Modo di esecuzione delle lavorazioni - Ordine a tenersi nell'andamento dei lavori**

#### **ART. 50 - MATERIALI IN GENERE - QUALITÀ, MARCATURE CE E CONTROLLI SUI MATERIALI DA IMPIEGARSI NEI LAVORI**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, 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.

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.

I prodotti da costruzione dovranno essere conformi a quanto indicato dalla direttiva 89/106/CE (marcatore CE), dal Regolamento di Attuazione della direttiva medesima D.P.R. n.246 del 21/04/1993, nonché decreti direttivi (D.Dirett. 7/04/2004) e D. M. Infrastrutture del 14/01/2008 e s.m.e.i.. Durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere verificate e consegnate alla Direzione dei Lavori le certificazioni di tutti i materiali soggetti a tale marcatura, tenendo conto della temporalità attuativa delle diverse marcature e certificazioni.

Ogni materiale da utilizzare sarà fornito di completa biografia (provenienza, composizione e specifiche tecniche). In particolar modo si sottolinea la verifica delle certificazioni dei materiali termo-acustici e dei componenti utilizzati, degli infissi, come previsto nel Certificato Acustico di Progetto e nella relazione ex legge 10/91 e dalle norme vigenti.

**Qualora nei prezzi del Prezzario regionale applicato le descrizioni delle specifiche tecniche dei materiali utilizzati risultino sintetiche rispetto a quanto richiesto nelle relazioni specialistiche, devono comunque essere utilizzati materiali conformi a quanto indicato in dette relazioni, secondo insindacabile giudizio del direttore dei lavori e senza che ciò possa comportare alcun incremento di prezzo.**

I materiali e prodotti per **uso strutturale**, secondo il D.M. Infrastrutture del 14/01/2008 devono essere:

- **identificati** univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- **qualificati** sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, di tutte le certificazioni previste, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

A) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE, prevista dalla Direttiva 89/106/CEE "Prodotti da costruzione" (CPD), recepita in Italia dal DPR 21/04/1993, n.246, così come modificato dal DPR 10/12/1997, n. 499;

B) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle presenti norme. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;

C) materiali e prodotti per uso strutturale innovativi o comunque non citati nel presente capitolato e non ricadenti in una delle tipologie A) o B). In tali casi il produttore potrà pervenire alla Marcatura CE in conformità a Benestare Tecnici Europei (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ad eccezione di quelli in possesso di Marcatura CE, possono essere impiegati materiali o prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente a quello previsto nel D.M. 14.01.2008. Tale equivalenza sarà accertata attraverso procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, sentito lo stesso Consiglio Superiore.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione (caso B) o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (caso C) rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici potrà attivare un sistema di vigilanza presso i cantieri e i luoghi di lavorazione per verificare la corretta applicazione delle presenti disposizioni, ai sensi dell'art. 11 del DPR n. 246/93.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, come specificato di volta in volta nel seguito, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi dell'art.18 della Direttiva n.89/106/CEE;
- b) laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale.

Qualora si applichino specifiche tecniche europee armonizzate, ai fini della marcatura CE, le attività di certificazione, ispezione e prova dovranno essere eseguite dai soggetti previsti nel relativo sistema di attestazione della conformità. I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati nel presente capitolato devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica.

Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione, effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto od ente di controllo che ne abbia titolo.

A norma delle disposizioni vigenti circa l'accettazione dei materiali da costruzione, la Direzione dei lavori potrà disporre il prelievo dei campioni dei materiali stessi, nonché il loro invio, per gli accertamenti del caso, presso uno dei laboratori sperimentali ufficiali.

Il numero di tali campioni, quando non sia tassativamente fissato da dette norme, rientra nelle facoltà insindacabili della Direzione dei lavori.

Tutte le spese inerenti al prelievo, al confezionamento, all'imballaggio e alla spedizione dei campioni, nonché gli importi da corrispondere ai laboratori sperimentali, sono a totale carico dell'Appaltatore, ad eccezione di quelli previsti a carico dell'ente appaltante già richiamati nel presente capitolato.

I materiali che verranno scartati dalla D.L. dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche e ai requisiti richiesti.

**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'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese. 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'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 è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.***

***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, 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.***

Nel presente capitolato speciale sono state indicate le prescrizioni tecniche, le disposizioni ed i controlli da adottare nelle lavorazioni al fine di garantire la regola d'arte nelle esecuzioni e la qualità dell'opera. A tal fine la D.L. oltre a vigilare sui lavori secondo le prescrizioni tecniche e le istruzioni dallo stesso impartite, utilizzerà anche un sistema di verifica denominato "Piano di controllo dei lavori edili" con i modelli previsti nel processo di qualità dell'Ente, processo che potrà interagire con quello adottato dall'impresa esecutrice dei lavori.

## **ART. 51 – OPERE IN CLS.A.**

### **ARMATURE PER CLS.A.**

1. Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera. In ogni caso, in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

2. Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.

3. La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.

4. Per quanto concerne ancoraggi e giunzioni, le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso, la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di venti volte il diametro della barra. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non deve superare quattro volte il diametro;

- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;

- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per le barre di diametro  $\varphi > 32$  mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al direttore dei lavori le schede tecniche dei prodotti da utilizzare per le giunzioni.

### **CASSEFORMI PER CLS.A.**

1. Le casseforme e le relative strutture di supporto devono essere realizzate in modo da sopportare le azioni alle quali sono sottoposte nel corso della messa in opera del calcestruzzo e in modo da essere abbastanza rigide per garantire il rispetto delle dimensioni geometriche e delle tolleranze previste.

In base alla loro configurazione le casseforme possono essere classificate in:

- casseforme smontabili;

- casseforme a tunnel, idonee a realizzare contemporaneamente elementi edilizi orizzontali e verticali;

- casseforme rampanti, atte a realizzare strutture verticali mediante il loro progressivo innalzamento, ancorate al calcestruzzo precedentemente messo in opera;

- casseforme scorrevoli, predisposte per realizzare in modo continuo opere che si sviluppano in altezza o lunghezza.

2. Per rispettare le quote e le tolleranze geometriche progettuali, le casseforme devono essere praticamente indeformabili quando, nel corso della messa in opera, sono assoggettate alla pressione del calcestruzzo e alla vibrazione.

3. I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Tutti i tipi di casseforme (con la sola esclusione di quelle che rimangono inglobate nell'opera finita), prima della messa in opera del calcestruzzo, richiedono il trattamento con un agente (prodotto) disarmante.

I prodotti disarmanti sono applicati ai manti delle casseforme per agevolare il distacco del calcestruzzo, ma svolgono anche altre funzioni, quali la protezione della superficie delle casseforme metalliche dall'ossidazione e della corrosione, l'impermeabilizzazione dei pannelli di legno e il miglioramento della qualità della superficie del calcestruzzo. La scelta del prodotto e la sua corretta applicazione influenzano la qualità delle superfici del calcestruzzo, in particolare l'omogeneità di colore e l'assenza di bolle.

Le casseforme assorbenti, costituite da tavole o pannelli di legno non trattato o altri materiali assorbenti, calcestruzzo compreso prima della messa in opera del calcestruzzo richiedono la saturazione con acqua. Si deve aver cura di eliminare ogni significativa traccia di ruggine nelle casseforme metalliche.

4. Nel caso in cui i ferri d'armatura non siano vincolati alle casseforme, per rispettare le tolleranze dello spessore del copriferro si dovranno predisporre opportune guide o riscontri che contrastano l'effetto della pressione esercitata dal calcestruzzo.

5. I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura, al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature. Potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

6. Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto. Queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

- sopportare le azioni applicate;
- evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate;
- resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti.

I carichi sopportati da ogni centina devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive.

La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio.

Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari a evitare brusche sollecitazioni e azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, a una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo a impropri aumenti di sollecitazione delle strutture).

In ogni caso, il disarmo deve essere autorizzato e concordato con la direzione dei lavori.

Si deve porre attenzione ai periodi freddi, quando le condizioni climatiche rallentano lo sviluppo delle resistenze del calcestruzzo, come pure al disarmo e alla rimozione delle strutture di sostegno delle solette e delle travi. In caso di dubbio, è opportuno verificare la resistenza meccanica reale del calcestruzzo.

Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle strutture da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.

È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.

Nella seguente tabella sono riportati i tempi minimi per il disarmo delle strutture in cemento armato dalla data del getto.

Struttura	Calcestruzzo normale (giorni)	Calcestruzzo ad alta resistenza (giorni)
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette di luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

## CALCESTRUZZI PER CLS.A.

1. Prima dell'inizio del lavoro, l'impresa dovrà sottoporre alla direzione dei lavori l'elenco e la descrizione dettagliata delle attrezzature che intende impiegare per il confezionamento del calcestruzzo; queste dovranno essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro e dovranno essere armonicamente proporzionate in tutti i loro componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo.

L'impianto di confezionamento del calcestruzzo dovrà essere fisso e di tipo approvato dalla direzione dei lavori.

L'organizzazione preposta a detti impianti dovrà comprendere tutte le persone e le professionalità necessarie per assicurare la costanza di qualità dei prodotti confezionati.

I predosatori dovranno essere in numero sufficiente a permettere le selezioni di pezzature necessarie.

Il mescolatore dovrà essere di tipo e capacità approvate dalla direzione dei lavori e dovrà essere atto a produrre calcestruzzo uniforme e a scaricarlo senza che avvenga segregazione apprezzabile. In particolare, dovrà essere controllata l'usura delle lame, che verranno sostituite allorché quest'ultima superi il valore di 2 cm. All'interno del mescolatore si dovrà anche controllare giornalmente, prima dell'inizio del lavoro, che non siano presenti incrostazioni di calcestruzzo indurito.

La dosatura dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo nei rapporti definiti con lo studio di progetto e la sua accettazione da parte della direzione dei lavori, dovrà essere fatta con impianti interamente automatici,

esclusivamente a massa, con bilance del tipo a quadrante, di agevole lettura e con registrazione delle masse di ogni bilancia. A spese dell'impresa andrà effettuata la verifica della taratura prima dell'inizio dei lavori e con cadenza settimanale, nonché ogni qualvolta risulti necessario, fornendo alla direzione dei lavori la documentazione relativa. La direzione dei lavori, allo scopo di controllare la potenza assorbita dai mescolatori, si riserverà il diritto di fare installare nell'impianto di confezionamento dei registratori di assorbimento elettrico, alla cui installazione e spesa dovrà provvedere l'impresa appaltatrice. La direzione dei lavori potrà richiedere all'impresa l'installazione sulle attrezzature di dispositivi e metodi di controllo per verificarne in permanenza il buon funzionamento. In particolare, la dosatura degli aggregati lapidei, del cemento, dell'acqua e degli additivi dovrà soddisfare alle condizioni seguenti:

- degli aggregati potrà essere determinata la massa cumulativa sulla medesima bilancia, purché le diverse frazioni granulometriche (o pezzature) vengano misurate con determinazioni distinte;
- la massa del cemento dovrà essere determinata su una bilancia separata;
- l'acqua dovrà essere misurata in apposito recipiente tarato, provvisto di dispositivo che consenta automaticamente l'erogazione effettiva con la sensibilità del 2%;
- gli additivi dovranno essere aggiunti agli impasti direttamente nel miscelatore a mezzo di dispositivi di distribuzione dotati di misuratori.

Il ciclo di dosaggio dovrà essere automaticamente interrotto qualora non siano realizzati i ritorni a zero delle bilance, qualora la massa di ogni componente scarti dal valore prescritto oltre le tolleranze fissate di seguito e infine qualora la sequenza del ciclo di dosaggio non si svolga correttamente.

L'interruzione del sistema automatico di dosaggio e la sua sostituzione con regolazione a mano potrà essere effettuata solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Nella composizione del calcestruzzo, a dosatura eseguita e immediatamente prima dell'introduzione nel mescolatore, saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- 2% sulla massa di ogni pezzatura dell'aggregato;
- 3% sulla massa totale dei materiali granulari;
- 2% sulla massa del cemento.

Vanno rispettate le tolleranze ammesse sulla composizione granulometrica di progetto. Tali tolleranze devono essere verificate giornalmente tramite lettura delle determinazioni della massa per almeno dieci impasti consecutivi.

2. Il tempo di mescolamento deve essere quello raccomandato dalla ditta costruttrice l'impianto di confezionamento del calcestruzzo e, in ogni caso, non potrà essere inferiore a un minuto. L'uniformità della miscela deve essere controllata dalla direzione dei lavori prelevando campioni di calcestruzzo all'inizio, alla metà e alla fine dello scarico di un impasto e controllando che i tre prelievi non presentino abbassamenti al cono che differiscono tra di loro di più di 20 mm né composizione sensibilmente diversa.

La direzione dei lavori potrà rifiutare gli impasti non conformi a questa prescrizione. Inoltre, qualora le differenze in questione riguardino più del 5% delle misure effettuate nel corso di una medesima giornata di produzione, le attrezzature di confezionamento saranno completamente verificate e il cantiere non potrà riprendere che su ordine esplicito della direzione dei lavori e dopo che l'impresa abbia prodotto la prova di una modifica o di una messa a punto degli impianti tale da migliorare la regolarità della produzione del calcestruzzo.

3. Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera e tutte le operazioni di posa in opera dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa.

Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del calcestruzzo.

4. L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma UNI EN 206;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico;
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.

Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattualistica e classe di consistenza.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

5.L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al direttore dei lavori il programma dei getti del calcestruzzo indicando:

- il luogo di getto;
  - la struttura interessata dal getto;
  - la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.
- I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il direttore dei lavori ha verificato:
- la preparazione e rettifica dei piani di posa;
  - la pulizia delle casseforme;
  - la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
  - la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
  - la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
  - l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

6.Prima dell'esecuzione del getto, saranno disposte le casseforme e le armature di progetto, secondo le modalità disposte dagli articoli ad esse relativi.

In fase di montaggio delle armature e dei casseri vengono predisposti i distanziali, appositi elementi che allontanano le armature dalle pareti delle casseforme tenendole in posizione durante il getto e garantendo la corretta esecuzione del copriferro.

L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc.

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm.

Inoltre, l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore a 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per proteggere le strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme, quali pioggia, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno 15 giorni e comunque fino a 28 giorni dall'esecuzione, in climi caldi e secchi.

Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso a opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

7.Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti a evitare la segregazione.

È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm.

Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibratori, in quanto questo procedimento può provocare l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione. Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo, è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera.

Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti a evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.

Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:

- adottare gli accorgimenti atti a impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
- provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo, coesive, con caratteristiche antidilavamento, preventivamente provate e autorizzate dal direttore dei lavori;
- utilizzare una tecnica di messa in opera che permetta di gettare il calcestruzzo fresco dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da far rifluire il calcestruzzo verso l'alto, limitando così il contatto diretto tra l'acqua e il calcestruzzo fresco in movimento.

8.Se si adopera calcestruzzo autocompattante, esso deve essere versato nelle casseforme in modo da evitare la segregazione e favorire il flusso attraverso le armature e le parti più difficili da raggiungere nelle casseforme.

L'immissione per mezzo di una tubazione flessibile può facilitare la distribuzione del calcestruzzo. Se si usa una pompa, una tramoggia o se si fa uso della benna, il terminale di gomma deve essere predisposto in modo che il calcestruzzo possa distribuirsi omogeneamente entro la cassaforma. Per limitare il tenore d'aria occlusa è opportuno che il tubo di scarico rimanga sempre immerso nel calcestruzzo.

Nel caso di getti verticali e impiego di pompa, qualora le condizioni operative lo permettano, si suggerisce di immettere il calcestruzzo dal fondo. Questo accorgimento favorisce la fuoriuscita dell'aria e limita la presenza di bolle d'aria sulla superficie. L'obiettivo è raggiunto fissando al fondo della cassaforma un raccordo di tubazione per pompa, munito di saracinesca, collegato al terminale della tubazione della pompa. Indicativamente un calcestruzzo autocompattante ben formulato ha una distanza di scorrimento orizzontale di circa 10 m. Tale distanza dipende comunque anche dalla densità delle armature.

9. Per i getti in climi freddi, si dovranno rispettare le prescrizioni di cui al presente comma.

Si definisce clima freddo una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- la temperatura media dell'aria è inferiore a 5 °C;
- la temperatura dell'aria non supera 10 °C per più di 12 ore.

Prima del getto si deve verificare che tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura  $\geq +5$  °C. La neve e il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo. I getti all'esterno devono essere sospesi se la temperatura dell'aria è  $\leq 0$  °C. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.).

Il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione.

L'appaltatore deve eventualmente coibentare la cassaforma fino al raggiungimento della resistenza prescritta. In fase di stagionatura, si consiglia di ricorrere all'uso di agenti anti-evaporanti nel caso di superfici piane, o alla copertura negli altri casi, e di evitare ogni apporto d'acqua sulla superficie.

Gli elementi a sezione sottile messi in opera in casseforme non coibentate, esposti sin dall'inizio a basse temperature ambientali, richiedono un'attenta e sorvegliata stagionatura.

Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione (5 N/mm<sup>2</sup>), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.

Il valore limite (5 N/mm<sup>2</sup>) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo.

Durante le stagioni intermedie e/o in condizioni climatiche particolari (alta montagna) nel corso delle quali c'è comunque possibilità di gelo, tutte le superfici del calcestruzzo vanno protette, dopo la messa in opera, per almeno 24 ore. La protezione nei riguardi del gelo durante le prime 24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo.

Nella tabella seguente sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed alle dimensioni del getto.

Dimensione minima della sezione (mm <sup>2</sup> )			
< 300	300 ÷ 900	900 ÷ 1800	> 1800
Temperatura minima del calcestruzzo al momento della messa in opera			
13°C	10°C	7°C	5°C

Durante il periodo freddo la temperatura del calcestruzzo fresco messo in opera nelle casseforme non dovrebbe essere inferiore ai valori riportati nel prospetto precedente. In relazione alla temperatura ambiente e ai tempi di attesa e di trasporto, si deve prevedere un raffreddamento di 2-5 °C tra il termine della miscelazione e la messa in opera. Durante il periodo freddo è rilevante l'effetto protettivo delle casseforme. Quelle metalliche, per esempio, offrono una protezione efficace solo se sono opportunamente coibentate.

Al termine del periodo di protezione, necessario alla maturazione, il calcestruzzo deve essere raffreddato gradatamente per evitare il rischio di fessure provocate dalla differenza di temperatura tra parte interna ed esterna. Si consiglia di allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo raggiunga gradatamente l'equilibrio termico con l'ambiente.

10. Per i getti in climi caldi, si dovranno rispettare le prescrizioni di cui al presente comma.

Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco che di quello indurito. Infatti, provoca una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:

- temperatura ambiente elevata;
- bassa umidità relativa;
- forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);
- forte irraggiamento solare;
- temperatura elevata del calcestruzzo.



I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:

- aumento del fabbisogno d'acqua;
- veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere nel corso della messa in opera;
- riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
- tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico;
- difficoltà nel controllo dell'aria inglobata.

I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:

- riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
- maggior ritiro per perdita di acqua;
- probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso l'esterno);
- ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
- forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione;
- maggior permeabilità.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35 °C; tale limite dovrà essere convenientemente ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni. Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, si possono aggiungere additivi ritardanti o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dalla direzione dei lavori. I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte, ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzi da impiegare nei climi caldi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione oppure aggiungendo all'impasto additivi ritardanti.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti, per esempio tenendo all'ombra gli inerti e aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

11. Le interruzioni del getto devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori. Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò, è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che mediante vibrazione si ottenga la monoliticità del calcestruzzo.

Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa sia lasciata quanto più possibile corrugata. Alternativamente, la superficie deve essere scalfita e pulita dai detriti, in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine) o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo di additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie.

In sintesi:

- le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo;
- le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose, che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo.

La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegando i due getti con malta di collegamento a ritiro compensato.

Quando sono presenti armature metalliche (barre) attraversanti le superfici di ripresa, occorre fare sì che tali barre, in grado per la loro natura di resistere al taglio, possano funzionare più efficacemente come elementi tesi in tralicci resistenti agli scorrimenti, essendo gli elementi compressi costituiti da aste virtuali di calcestruzzo che, come si è detto in precedenza, abbiano a trovare una buona imposta ortogonale rispetto al loro asse (questo è, per esempio, il caso delle travi gettate in più riprese sulla loro altezza).

Tra le riprese di getto sono da evitare i distacchi, le discontinuità o le differenze d'aspetto e colore.

Nel caso di ripresa di getti di calcestruzzo a vista devono eseguirsi le ulteriori disposizioni del direttore dei lavori.

12. Quando il calcestruzzo fresco è versato nella cassaforma, contiene molti vuoti e tasche d'aria racchiusi tra gli aggregati grossolani rivestiti parzialmente da malta. Sarà effettuata pertanto la compattazione mediante vibrazione, centrifugazione, battitura e assestamento.

Nel predisporre il sistema di compattazione, si deve prendere in considerazione la consistenza effettiva del calcestruzzo al momento della messa in opera che, per effetto della temperatura e della durata di trasporto, può essere inferiore a quella rilevata al termine dell'impasto.

La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

13. Per una corretta stagionatura del calcestruzzo è necessario seguire le seguenti disposizioni:

- prima della messa in opera:
- saturare a rifiuto il sottofondo e le casseforme di legno, oppure isolare il sottofondo con fogli di plastica e impermeabilizzare le casseforme con disarmante;
- la temperatura del calcestruzzo al momento della messa in opera deve essere  $\leq 0$  °C, raffreddando, se necessario, gli aggregati e l'acqua di miscela.
- durante la messa in opera:
- erigere temporanee barriere frangivento per ridurre la velocità sulla superficie del calcestruzzo;
- erigere protezioni temporanee contro l'irraggiamento diretto del sole;
- proteggere il calcestruzzo con coperture temporanee, quali fogli di polietilene, nell'intervallo fra la messa in opera e la finitura;
- ridurre il tempo fra la messa in opera e l'inizio della stagionatura protetta.
- dopo la messa in opera:
- minimizzare l'evaporazione proteggendo il calcestruzzo immediatamente dopo la finitura con membrane impermeabili, umidificazione a nebbia o copertura;
- la massima temperatura ammissibile all'interno delle sezioni è di 70 °C;
- la differenza massima di temperatura fra l'interno e l'esterno è di 20 °C;
- la massima differenza di temperatura fra il calcestruzzo messo in opera e le parti già indurite o altri elementi della struttura è di 15 °C.

14. I metodi di stagionatura proposti dall'appaltatore dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del direttore dei lavori, che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali.

Durante il periodo di stagionatura protetta, si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito.

Per determinare lo sviluppo della resistenza e la durata della stagionatura del calcestruzzo si farà riferimento alla norma UNI EN 206.

L'indicazione circa la durata di stagionatura, necessaria a ottenere la durabilità e impermeabilità dello strato superficiale, non deve essere confusa con il tempo necessario al raggiungimento della resistenza prescritta per la rimozione delle casseforme e i conseguenti aspetti di sicurezza strutturale. Per limitare la perdita d'acqua per evaporazione si adottano i seguenti metodi:

- mantenere il getto nelle casseforme per un tempo adeguato (3-7 giorni);
- coprire la superficie del calcestruzzo con fogli di plastica, a tenuta di vapore, assicurati ai bordi e nei punti di giunzione;
- mettere in opera coperture umide sulla superficie in grado di proteggere dall'essiccazione;
- mantenere umida la superficie del calcestruzzo con l'apporto di acqua;
- applicare prodotti specifici (filmogeni antievaporanti) per la protezione delle superfici.

I prodotti filmogeni non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali, a meno che il prodotto non venga completamente rimosso prima delle operazioni o che si sia verificato che non ci siano effetti negativi nei riguardi dei trattamenti successivi, salvo specifica deroga da parte della direzione dei lavori. Per eliminare il film dello strato protettivo dalla superficie del calcestruzzo, si può utilizzare la sabbiatura o l'idropulitura con acqua in pressione. La colorazione del prodotto di curing serve a rendere visibili le superfici trattate. Si devono evitare, nel corso della stagionatura, i ristagni d'acqua sulle superfici che rimarranno a vista.

Nel caso in cui siano richieste particolari caratteristiche per la superficie del calcestruzzo, quali la resistenza all'abrasione o durabilità, è opportuno aumentare il tempo di protezione e maturazione.

15. Per le strutture in cemento armato in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla direzione dei lavori.

Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai 20 °C.

16. In cantiere la maturazione accelerata a vapore del calcestruzzo gettato può ottenersi con vapore alla temperatura di 55-80 °C alla pressione atmosferica. La temperatura massima raggiunta dal calcestruzzo non deve superare i 60 °C e il successivo raffreddamento deve avvenire con gradienti non superiori a 10 °C/h. A titolo orientativo potranno essere eseguite le raccomandazioni del documento ACI 517.2R-80 (Accelerated Curing of Concrete at Atmospheric Pressure).

17. Verrà effettuato, infine, il disarmo secondo le modalità riportate nell'articolo relativo alle casseforme.

18. Per il calcestruzzo a faccia vista devono essere, inoltre, rispettate le indicazioni di cui al presente comma.

Affinché il colore superficiale del calcestruzzo, determinato dalla sottile pellicola di malta che si forma nel getto a contatto con la cassaforma, risulti il più possibile uniforme, il cemento utilizzato in ciascuna opera dovrà provenire dallo stesso cementificio ed essere sempre dello stesso tipo e classe. La sabbia invece dovrà provenire dalla stessa cava e avere granulometria e composizione costante.

Le opere o i costituenti delle opere a faccia a vista, che dovranno avere lo stesso aspetto esteriore, dovranno ricevere lo stesso trattamento di stagionatura. In particolare, si dovrà curare che l'essiccamento della massa del calcestruzzo sia lento e uniforme.

Si dovranno evitare condizioni per le quali si possano formare efflorescenze sul calcestruzzo. Qualora queste apparissero, sarà onere dell'appaltatore eliminarle tempestivamente mediante spazzolatura, senza impiego di acidi. Le superfici finite e curate - come indicato ai punti precedenti - dovranno essere adeguatamente protette, se le condizioni ambientali e di lavoro saranno tali da poter essere causa di danno in qualsiasi modo alle superfici stesse. Si dovrà evitare che vengano prodotte sulla superficie finita scalfitture, macchie o altri elementi che ne pregiudichino la durabilità o l'estetica.

Si dovranno evitare inoltre macchie di ruggine dovute alla presenza temporanea dei ferri di ripresa. In tali casi, occorrerà prendere i dovuti provvedimenti, evitando che l'acqua piovana scorra sui ferri e successivamente sulle superfici finite del getto.

Qualsiasi danno o difetto della superficie finita del calcestruzzo dovrà essere eliminato a cura dell'appaltatore, con i provvedimenti preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

## SOLAI MISTI IN CLS.A. E LATERIZIO

1. I solai devono sopportare, a seconda della destinazione prevista per i relativi locali, i carichi previsti nel D.M. 14/01/2008 - Norme tecniche per le costruzioni.

2. Il solaio in laterocemento o solaio misto è composto mediante accostamento di elementi in calcestruzzo armato, comunemente costituiti da travi (realizzate in opera o prefabbricate) denominate travetti ed elementi di alleggerimento in laterizio. I blocchi in laterizio hanno funzione di alleggerimento e di aumento della rigidità flessionale del solaio.

Nel solaio "gettato in opera" deve essere costituito idoneo impalcato provvisorio con legname di abete per edilizia debitamente puntellato con elementi metallici a croce, posti in corrispondenza dei rompitratta; l'impalcato deve essere successivamente smontato non appena il conglomerato cementizio ha raggiunto la sufficiente resistenza meccanica (comunque non prima di 28 giorni e previa autorizzazione della Direzione dei Lavori).

Successivamente si deve provvedere:

- alla posa dei blocchi in laterizio, debitamente bagnati, atti a delimitare inferiormente il getto di conglomerato e con funzione di alleggerimento e/o isolamento termico;

- a predisporre dei fori per passaggio di tubazioni, cavedi o aperture per passaggio a mezzo apposizione di idonei sistemi atti a delimitare gli spazi che non devono essere completati con il calcestruzzo;

- a formare idonea armatura metallica con barre ad aderenza migliorata, compreso distanziatori, rilegatura e staffe di ripartizione, da posizionarsi all'interno degli spazi liberi tra due file di elementi di laterizio;

- alla posa della rete elettrosaldata per la ripartizione dei carichi con distanziatori e successivo getto di calcestruzzo preconfezionato consistenza semifluida, opportunamente vibrato per eliminare gli eventuali spazi d'aria. Il calcestruzzo deve essere gettato in un'unica volta, riempiendo prima delle nervature, con le opportune prescrizioni del capitolo specifico. Su disposizione del Direttore dei lavori, nel caso sia assolutamente necessario gettare in più volte, i getti devono essere effettuati, soltanto nelle zone in cui sono previste le minori sollecitazioni. La soletta in calcestruzzo, quando richiesta, deve poi essere protetta dall'irraggiamento solare diretto o comunque deve essere bagnata a sufficienza per i primi giorni dopo il getto in modo da contenere l'entità finale del ritiro.

3. Lo spessore delle pareti orizzontali compresse non deve essere minore di 8 mm, quello delle pareti perimetrali non minore di 8 mm, quello dei setti non minore di 7 mm. Tutte le intersezioni dovranno essere raccordate con raggio di curvatura, al netto delle tolleranze, maggiore di 3 mm. Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore/lunghezza il più possibile uniforme. Il rapporto fra l'area complessiva dei fori e l'area lorda delimitata dal perimetro della sezione del blocco non deve risultare superiore a  $0,6/0,625 h$ , ove  $h$  è l'altezza del blocco in metri.

4. La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:

- 15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori;

- 5 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori.

La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:

- 7 N/mm<sup>2</sup>.

5. Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di  $1/25$  della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm.

6. Lo spessore del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.

7. Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia. Per quanto riguarda l'armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti:

- distanza netta tra armatura e blocco: 8 mm;

- distanza netta tra armatura ed armatura: 10 mm.

## ART. 51 BIS – TESSUTI IN FIBRE DI CARBONIO

Tessuto unidirezionale in fibre di carbonio caratterizzato da un elevato modulo elastico ( $252.000 \pm 2\% \text{ N/mm}^2$ ), con alte resistenze meccaniche a trazione, posti in opera o con sistema ad umido o con sistema a freddo, utilizzando una linea completa di resine epossidiche.

Tessuto in fibre di carbonio quadriassiali a grammatura bilanciata caratterizzato da un elevato modulo elastico (paragonabile a quello dell'acciaio ad elevatissima resistenza).

I prodotti da incollaggio debbono rispondere ai principi definiti nella EN 1504-9 ("Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi") ed ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-4 ("Incollaggio strutturale").

## ART. 52 – PAVIMENTAZIONI

Le piastrelle, nella dimensione indicata in progetto, saranno di prima scelta, nel colore e tipo di finitura a scelta della Direzione Lavori, perfettamente calibrate tra loro.

Le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate a quelle della classificazione di cui alla norma UNI EN 87 ("Piastrelle di ceramica per rivestimento di pavimenti e pareti. Definizioni, classificazione, caratteristiche e contrassegno"), basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua.

Gli smalti dovranno presentare caratteristiche elevate alla abrasione con classe di resistenza PEI 4.

Le piastrelle potranno essere decorate o in tinta unita, lucide o opache e con smalti miscelati con sostanze antiabrasione, il tutto come verrà disposto dal Direttore dei Lavori che sceglierà il materiale proposto dall'Impresa prima della sua posa in opera.

I pavimenti dovranno risultare in piano. La posa in opera degli elementi della pavimentazione dovrà essere tale che nessun elemento dovrà sporgere fuori dall'altro, tutti gli elementi dovranno risultare ben serrati e le linee determinate dalle giunzioni diritte; non dovranno essere posti in opera elementi imperfetti.

Nelle superfici esterne da pavimentare andranno disposti giunti di dilatazione estesi a tutto lo spessore del sottofondo e riempiti con idonei sigillanti.

Si dovrà avere massima cura nel lasciare un giunto di dilatazione anche tra pavimento e parete perimetrale.

Gli elementi dei pavimenti dovranno essere bagnati prima della posa in opera.

Gli elementi dei pavimenti potranno essere richiesti di diversa forma e colore, e nella posa in opera il Direttore dei Lavori potrà ordinare speciali disposizioni. L'appaltatore ha l'obbligo di presentare al Direttore dei Lavori i campioni dei pavimenti prescritti per l'accettazione.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporatura, 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.

La sigillatura delle connessioni dovrà essere realizzata con idonea malta nel colore scelto dalla D. L..

A pavimentazione ultimata i pavimenti dovranno essere lavati e puliti dalla malta.

La colla di allettamento, i beveroni, nonché il trattamento superficiale del pavimento dopo la posa in opera (stuccatura, arrotatura, levigatura, lucidatura a piombo, quest'ultima dove disposta), sono compresi nel prezzo di appalto.

I pavimenti dovranno corrispondere alle norme europee ed avere le certificazioni vigenti in materia.

Nel prezzo del forfait è compresa anche la fornitura del materiale di pavimentazione e rivestimento nella percentuale del 2% di quello impiegato, che verrà accantonato nel luogo indicato dalla Direzione dei Lavori.

## ART. 53 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI

I prodotti lapidei devono rispondere a quanto segue:

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;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale;
- resistenza a compressione;
- resistenza a flessione;
- resistenza all'abrasione;

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 capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

Le opere in pietra naturale dovranno corrispondere alle forme e dimensioni richieste e lavorate secondo le prescrizioni del presente Capitolato e di quelle che impartirà il Direttore dei Lavori. Tutte le facce in vista delle lastre da porre in opera per soglie, scale, ecc. saranno levigate, le altre parti saranno a filo di sega.

Le lastre dovranno essere prive di fenditura e le giunzioni perfettamente stuccate e lisciate con malta di colore simile al materiale impiegato.

#### STANGONI DEI BALCONI

Andranno realizzati, se previsti, in pietra di travertino dello spessore come da progetto. Verranno fissati con grappe in ottone (almeno 2 per ogni elemento) alle strutture sottostanti e posti in opera su un letto di malta esclusivamente cementizia.

Gli stangoni dovranno sporgere dal paramento esterno del balcone di almeno 3-4 cm., essere muniti di gocciolatoio lungo tutto il perimetro, ed essere posti in opera con leggera pendenza verso l'esterno.

Gli stangoni sono previsti per i balconi con parapetto esterno non chiuso.

#### SOGLIE DI PORTONCINI APPARTAMENTI

Qualora previste, le soglie verranno realizzate in pietra di trani dello spessore di cm. 2, con larghezza e lunghezza dei corrispondenti vani porta o secondo indicazione in progetto.

Le soglie verranno poste in corrispondenza di ogni vano porta ad eccezione delle porte che permettono il passaggio tra ambienti con lo stesso tipo di pavimento.

#### SOGLIE E CONTROSOGLIE DI FINESTRE

Qualora previste, verranno realizzate in pietra di travertino in unico elemento le prime ed avranno lo spessore di cm. 3, larghezza tale da sporgere almeno 3-4 cm. all'esterno. Mentre le controsoglie saranno in travertino da cm.2 con sporgenza dalla muratura interna di cm. 2, avranno lunghezza tale da essere ammorsate, per almeno 5 cm. per parte, nel rustico delle murature d'ambito dell'apertura cui sono interessate.

Le soglie esterne saranno munite di gocciolatoio da cm. 1x1.

Per permettere l'ancoraggio dell'infisso verranno munite per tutta la lunghezza di un listello in marmo incassato per almeno 5 mm. e sporgente 10 mm. dal piano superiore.

Sulla faccia superiore della soglia, ai lati esterni, dovranno essere praticati due incavi con andamento normale al vano finestra per impedire il contatto dell'acqua con le murature delle spallette.

La realizzazione delle soglie finestre potrà essere diversa come forma e materiale solo se questo è previsto nei particolari di progetto. Tale variazione non potrà dar luogo a compenso alcuno per l'Appaltatore in quanto le quantità e il tipo di materiale sono stati previsti nei computi metrici di progetto.

#### SOGLIE PORTEFINESTRE

Andranno realizzate in un unico pezzo di pietra di travertino, eventualmente sagomato per esigenze d'incasso nella muratura; avranno lo spessore di cm. 3 e sporgeranno all'esterno delle murature laterali circa 2 cm. mentre all'interno costituiranno la battuta per la portafinestra.

Sul filo longitudinale interno, per impedire infiltrazioni di acqua, la soglia verrà realizzata con l'applicazione superiore di un listello in pietra di Trani da mm. 10x20.

#### SCALE INTERNE ED INGRESSI CONDOMINIALI

I gradini, i sottogradi, gli stangoni, i pavimenti saranno in pietra di trani chiaro

I sottogradi avranno lo spessore di cm. 2.

Lo spessore dei gradini dovrà essere di 3 cm., con la costa sia frontale che di risvolto e risvoltino lavorata a toro. I gradini dovranno avere un aggetto di cm. 2 rispetto al sottogrado.

I gradini dovranno essere completamente sormontati dai sottogradi. In caso di scala a giorno i gradini dovranno sporgere 3 cm. da ogni parte dell'intonaco finito della scala.

Lungo tutte le pareti della scala (rampe, ripiani, parapetti, pianerottoli) dovrà essere applicato uno zoccolo dello spessore di cm. 2 e formato con elementi rettangolari alti quanto l'alzata e lunghi una volta ed un quarto la pedata, posti in opera a scaletta.

I pianerottoli saranno delimitati con stangoni dello spessore di cm 3 e larghezza identica ai gradini di cui sono prosecuzione.

I ripiani ed i pianerottoli delle scale e gli altri di ingresso saranno pavimentati con marmo bianco venato dello spessore di cm.2, levigati e lucidati e rifiniti con zoccolino in marmo di altezza pari a quello usato per le scale.

Le lastre di marmo per scalini, battiscopa, alzate ecc. andranno poste in opera già lucidate.

#### SOGLIE ESTERNE

Le soglie esterne in corrispondenza di portoni, cancelli e simili dovranno essere in travertino come verrà precisato dal Direttore dei Lavori.

Lo spessore delle soglie esterne non sarà inferiore a cm. 3. Le soglie avranno la larghezza finita del vano cui corrispondono e lunghezza superiore di 10 cm. per parte rispetto alla luce del vano cui corrispondono.

La soglia del portone di ingresso sarà realizzata più alta di 1,5 rispetto ai pavimenti per costruire una battuta al portone stesso.

### ART. 54 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONI E PER COPERTURE

Per prodotti per impermeabilizzazioni e coperture piane si intendono quelli che si presentano 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 sito una membrana continua.

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.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (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 e, in mancanza od a loro completamento, alle prescrizioni UNI.

Le impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con maggiore accortezza possibile specialmente in vicinanza di fori, passaggi, ecc.

Le eventuali infiltrazioni ed altri guasti che si manifestassero in qualunque momento, fino all'approvazione del collaudo, dovranno essere riparate a cura e spese dell'Appaltatore.

La sovrapposizione dei giunti non dovrà essere inferiore a cm. 10 e i lembi finali dovranno essere saldati a caldo a mezzo becco Bunsen a lampada a gas.

In corrispondenza di pareti emergenti dal piano di posa della impermeabilizzazione (parapetti, sovrastrutture, camini, muretti, cordoli, cornicioni) questa dovrà essere prolungata lungo le pareti verticali per almeno 20 cm. Inoltre si dovrà tener debita cura per tutti i raccordi degli scarichi delle converse.

## **ART. 55 - COPERTURE**

Nella costruzione dei tetti e delle coperture a terrazzo in genere dovranno essere eseguiti, senza speciale compenso, tutti i maggiori magisteri necessari per la formazione delle converse in PVC o lamiera zincata o rame, dei colmi, delle scossaline, dei canali di gronda, degli abbaini, dei lucernari, dei comignoli, degli esalatori ecc. nonché ogni opera accessoria per dare la copertura perfettamente ultimata.

Tutti i raccordi attorno ai camini, lucernari, botole ecc. dovranno essere eseguiti in conformità alle disposizioni del Direttore dei Lavori.

Le converse, le scossaline, i canali di gronda ed i pluviali, dovranno essere realizzati come precisato all'art. "Pluviali-Canali ecc."

## **ART. 56 - PLUVIALI, CANALE DI GRONDA, CONVERSE, SCOSSALINE.**

Le opere da lattoniere in genere riguardano i pluviali, i canali di gronda, i terminali di gronda, le converse e le scossaline, e comprendono tutti i pezzi speciali come cicogne, staffe, tiranti, braccioli, curve, raccordi a doppia curva, saltafascia, ecc. al fine di dare il lavoro completo e funzionante.

Le giunzioni di scossaline, converse e canali saranno eseguite con sovrapposizione di almeno 5 cm.; dovranno essere chiodate a doppia fila e saldate a stagno per dare una perfetta tenuta.

Ove necessario dovrà essere effettuata chiodatura a sparo con pistola con chiodi da 25 35 mm. oppure fissaggio con tasselli in nylon e viti od anche tasselli metallici e viti in acciaio inox 6 MA.

### **PLUVIALI**

È assolutamente vietato introdurre nei pluviali altri scarichi che non siano quelli di acque meteoriche o di lavaggio delle terrazze o balconi.

Le tubazioni di scarico andranno poste all'esterno degli edifici, collegandole alle pareti mediante appositi braccioli che permettano l'agevole rimozione dello scarico.

Le tubazioni dovranno essere distaccate dalle pareti almeno 5 cm.

Il piede di ogni pluviale dovrà essere costituito da un tubo terminale in ghisa avente diametro di cm. 10, alto 1,50 m, verniciato.

Le acque di scarico dei pluviali dovranno essere convogliate nella rete fognante appositamente realizzata.

### **CANALI DI GRONDA**

I canali di gronda, se previsti, dovranno essere collocati in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo dell'acqua e comunque non inferiore allo 0,50% e la lunghezza dei canali per ogni pendenza non dovrà superare i 10 metri.

I canali di gronda, qualora la sagoma non fosse prevista in progetto, potranno avere sezione quadra, rettangolare, tonda, a gole secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori. I canali dovranno essere forniti in opera con le occorrenti unioni, e completi di pezzi speciali da imboccatura. Le cicogne di sostegno dovranno essere saldamente murate e poste alla distanza massima tra loro di m. 1,50. I canali di gronda in rame potranno essere posti in opera in appositi incavi nelle strutture. Gli incavi andranno impermeabilizzati come previsto per le terrazze di copertura come anche le rimanenti parti del cornicione.

### **CONVERSE, SCOSSALINE, PROTEZIONI IN GENERE**

Le converse, le scossaline avranno lo sviluppo e la forma che sarà indicata dalla Direzione dei Lavori. In ogni caso la larghezza di tali manufatti non dovrà essere inferiore a 50 cm.

Le converse andranno poste in corrispondenza dei compluvi, dei raccordi con lucernari dei comignoli e su qualsiasi manufatto sporgente dal tetto. Il fissaggio verrà assicurato con saldature e chiodature opportune.

## ART. 57– INTONACI

Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno presentare crepature, irregolarità negli allineamenti, negli spigoli, nei piani né distacchi dalle murature.

Dovranno essere eseguiti a più riprese e tirati sotto stadia a perfetto piano.

La calce da impiegare negli intonaci dovrà essere spenta da almeno 4 mesi. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a mm. 15. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo.

L'intonaco viene eseguito, su pareti rette o curve fino a qualsiasi altezza, previa esecuzione di fasce distanziatrici (staggiate) e formazioni di spigoli con appositi angolari in lamiera zincata retinata e susseguente stesura di intonaco rustico premiscelato a base di grassello di calce per gli interni ed a base di cemento per gli esterni, con leganti speciali, dato a mano o a macchina con spruzzatrice a getto e tirato in piano a fratazzo e successivamente rasato a regola d'arte, tirato al fratazzo fino con colletta di calce (terzo strato di malta finissima) con finiture speculari dello spessore minimo di mm.15, compreso la formazioni di spigoli, lesene, ponteggi ecc., l'accurata pulizia dei locali e la ripulitura ed il ritrovamento di tutte le scatole di derivazione dell'impianto elettrico, dei punti luce e delle prese.

L'intonaco deve risultare finito, perfettamente liscio e pronto a ricevere la tinteggiatura.

## ART. 58 – LAVORI DA PITTORE

I trattamenti con tinte, pitture, vernici e smalti dovranno essere effettuati a pennello salvo quanto diversamente disposto.

La scelta dei colori è demandata al Direttore dei Lavori o secondo quanto indicato dal progettista.

L'impiego dei colori forti non dà diritto all'Appaltatore ad alcun speciale compenso.

Le superfici ultimate dovranno risultare a coloritura perfettamente omogenea e con grado di finitura corrispondente alle caratteristiche tecnologiche del materiale impiegato per l'esecuzione delle diverse categorie.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire i campioni così come prescriverà il Direttore dei Lavori.

Le opere eseguite non dovranno presentare fenomeni o difetti che seguono:

- affioramento, appiccicosità, bollicine, colatura, pennellature, retinamento, rinvenimento del legno, raggrinzamento, macchie, fragilità, scagliatura, screpolatura, sollevamento, vescicamento.

Le successive mani di tinte, pitture, vernici, dovranno essere applicate con intervallo di almeno 24 ore.

Ciascuna mano dovrà ricoprire la precedente.

L'Appaltatore sarà responsabile di ogni difetto che si manifestasse dopo l'ultima azione delle opere e fino all'approvazione del collaudo.

### TINTEGGIATURA A TEMPERA PER INTERNI SU INTONACO

Le pareti ed i soffitti da verniciare dovranno risultare asciutte e dovranno essere convenientemente preparate mediante riprese di spigoli, stuccatura, scartavetratura e quant'altro necessario per livellare le superfici stesse.

Prima della stesura delle idropitture nelle superfici da trattare andrà verificato che il grado di alcalinità non sia superiore a 8; in caso contrario dovranno essere applicate mani di resine non saponificabili e resistenti agli alcoli.

Successivamente si applicheranno ad intervalli di tempo due mani di idropittura tixotropica diluibile con una percentuale di acqua fino al 30% (tinteggiatura a tempera).

L'applicazione dell'idropittura sarà eseguita a pennello o con speciali rulli.

Con il tipo di pittura sopra descritta andranno trattate tutte le pareti interne ed i soffitti degli alloggi, dei fondaci, dei garages interni e di tutti i locali condominiali.

### TINTEGGIATURA CON IDROPITTURA ACRILICA PER ESTERNI

Sulle pareti esterne non a faccia vista o rivestite con listelli di cotto è prevista la tinteggiatura con idropittura acrilica pigmentata o al quarzo da eseguirsi a pennello a due mani, a colori di qualsiasi tonalità come indicata in progetto o che stabilirà la D.L., da eseguirsi su pareti orizzontali o verticali, rette o curve, dopo la preparazione del fondo mediante raschiatura e scartavetratura, la sigillatura delle crepe, la stuccatura, la riprese di piccoli tratti di intonaco e di cornici varie, e l'applicazione di una mano di fissativo.

Resta inteso che il numero di due mani è solo indicativo poiché il grado di finitura delle coloriture dovrà essere perfettamente omogeneo. La D.L., quando questo non avvenga potrà, a suo insindacabile giudizio, richiedere successive mani di pittura.

### VERNICIATURA DEI MANUFATTI METALLICI

I manufatti metallici saranno verniciati in tutte le loro parti sia in vista che in grossezza. Le superfici da verniciare dovranno essere preparate con raschiatura e spazzolatura sia a mano che meccanica.

Con l'uso di solventi dovranno essere in ogni caso sgrassate le superfici da verniciare.

I manufatti metallici non zincati, dopo la pulitura e sgrassatura, saranno sottoposti al seguente trattamento:

- prima mano di antiruggine sintetica al cromato di piombo;
- seconda mano di antiruggine sintetica al cromato di piombo dopo 24 ore dalla prima;
- dopo 24 ore due mani di smalto sintetico lucido od opaco ad intervalli di tempo come per le mani di antiruggine.

I manufatti metallici zincati saranno sottoposti dopo la sgrassatura al seguente trattamento:

- prima mano di pittura anticorrosiva sintetica al cromato di zinco,
- due mani di smalto sintetico lucido od opaco dati a distanza di 24 ore.

Il colore dei manufatti sarà quello indicato nei disegni di progetto o dalla Direzione Lavori.

## ART. 59 –RINGHIERE BALAUSTRE FERRIATE

Qualora previste, le ringhiere delle scale e dei balconi verranno realizzate in acciaio zincato verniciato ed avranno un peso medio come indicato negli elaborati di progetto e nel computo metrico estimativo.

Nei lavori in ferro l'Appaltatore avrà l'obbligo di attenersi, in quanto a forme e dimensioni, a quanto stabilito nei particolari di progetto o alle disposizioni che impartirà la Direzione dei Lavori.

In generale si precisa che il fissaggio delle opere in ferro alle strutture portanti, andrà realizzato con opportune zanche, adatte ad assicurare la perfetta stabilità nel caso di appoggio del massimo numero di persone, e malta cementizia oppure saldate ai ferri delle strutture in c.a. o bullonate.

Le opere in ferro andranno verniciate e protette come alla voce "Lavori da pittore".

## ART. 60 – IMPIANTO IDRICO – SANITARIO, DI SCARICO E DEL GAS

### RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti saranno realizzati in conformità alle norme, prescrizioni, raccomandazioni e regolamenti emanati dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale e preposti dalla legge al controllo e alla sorveglianza della regolarità della realizzazione degli stessi. Norme e decreti, scrupolosamente osservati per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti sopra descritti, sono quelli sotto elencati (eventuali omissioni non costituiscono giustificazione per la mancata applicazione di norme o decreti non richiamati).

- D.P.R. n.59 /2009: Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico in edilizia;
  - Norme UNI 10339:1995, UNI 10381-1-2:1996;
  - Norme UNI 8364:2007 - 973 1:2009 – 9615:1995;
  - UNI 9182-2008: Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
  - Norma UNI 9615:1995 metodo di calcolo per la verifica delle dimensioni delle canne fumarie;
  - D.P.C.M. 05.12.1997: Determinazione dei requisiti passivi acustici passivi degli edifici;
  - UNI EN 806-4:2010: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano;
  - UNI EN 12056:2001 (1-2-3-4-5): Sistemi funzionanti a gravità all'interno degli edifici
- Requisiti generali e prestazioni. Impianti per acque reflue. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche. Stazioni di pompaggio di acque reflue;
- UNI EN 806-08 (1-2-3): Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano;
  - UNI TS 11300-02:2008: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
  - UNI 10724:2004: Sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche - Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi discontinui;
  - UNI 1555:2011: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE);
  - UNI 7129:2008 (1-2-3-4): Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione, progettazione, installazione e manutenzione;
  - UNI EN 12975:2006 (1-2): Impianti solari termici e loro componenti – Collettori solari;
  - DPR 412/93 (art.7 Termoregolazione e contabilizzazione): 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'articolo 4, comma 4 della Legge 9 gennaio 1991 n.10;

Tutti gli impianti realizzati saranno sotto la piena responsabilità della Ditta Appaltatrice, la quale dovrà consegnare al committente tutti i documenti (certificati sugli isolanti, certificati di omologazioni delle apparecchiature, etc.) che si rendono necessari per le verifiche in rispetto alle leggi e norme sopra citate.

Gli impianti dovranno essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle norme, alle prescrizioni, ai regolamenti ed alle raccomandazioni emanate dagli Enti preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

### Impianto di riscaldamento

Gli appartamenti saranno dotati di un impianto di riscaldamento autonomo, con caldaia pensile premiscelata a condensazione per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria a camera stagna e tiraggio forzato ad alto rendimento.

L'evacuazione dei prodotti della combustione avverrà attraverso condotti singoli in depressione aventi diametro di 100 mm e passanti sotto traccia.

Le condense verranno allontanate tramite gli stessi canali di smaltimento delle acque reflue dell'appartamento. Le tubazioni impiegate allo scopo saranno in genere di materiale plastico (PVC), dovranno mantenere pendenza costante ed essere preferibilmente raccordate alla tubazione di scarico in un punto posto a valle degli apparecchi sanitari.



La nuova normativa UNI 11071:2003 ha previsto che, se si adottano particolari accorgimenti come la miscelazione delle condense acide e dei reflui domestici basici, è possibile scaricare in fogna tali reflui, "nel rispetto della legislazione vigente in materia e tenendo in considerazione i regolamenti locali".

La possibilità di scaricare direttamente in fogna le condense provenienti dalle caldaie a condensazione o dal sistema fumario è illustrata nell'Appendice B della norma. In generale, il quantitativo massimo di condensa prodotta da un apparecchio dipende da molteplici fattori tra cui il tipo di combustibile che si brucia. Ad esempio, con il gas metano si producono 0,16 l/h per ogni kW di portata termica.

Questi valori massimi di produzione di condensa servono per dimensionare opportunamente l'impianto di scarico condense.

La distribuzione di energia termica all'interno degli ambienti sarà garantita da un impianto a radiatori. La gestione degli orari di funzionamento e della temperatura interna sarà autonoma ed attuata tramite cronotermostato installato nel soggiorno-cucina e valvole termostatiche su ogni corpo scaldante.

Tutte le tubazioni sono già state realizzate nel precedente intervento, debitamente isolate.

Sarà cura dell'installatore meccanico fornire tutti i dati tecnici necessari per il collegamento delle apparecchiature elettriche o elettroniche di potenza o di regolazione, il cui collegamento sarà a cura dell'installatore elettrico.

### **Impianto di adduzione gas metano agli appartamenti**

L'impianto distribuisce il gas metano agli apparecchi di cottura ed alle caldaie poste all'interno dei singoli appartamenti. L'adduzione del gas metano dalla condotta Municipale alle varie utenze dovrà essere realizzata mediante tubazione interrata in PEHD a norma UNI-CIG a partire dal misuratore (contatore), posto esternamente all'edificio.

Le tubazioni interne ed esterne a vista verranno realizzate mediante tubo in rame con giunzioni a norma e adeguatamente staffate con materiali e modalità di posa come da UNI 7129:2008.

Il dimensionamento delle tubazioni e degli eventuali riduttori di pressione sarà tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione, inoltre l'impianto interno ed i materiali impiegati saranno conformi alla legislazione vigente.

Il combustibile utilizzato sarà il gas metano rientrante nella specie VII (pressione di esercizio non superiore a 0,04 bar).

Più specificatamente le tubazioni utilizzate per l'impianto di adduzione del combustibile saranno:

- per tratti interrati si utilizzeranno delle tubazioni in polietilene con caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle indicate dalla norma UNI ISO 4437:1988 serie S8, con spessore minimo di 3 mm.;
- per i tratti aerei e sottotraccia si utilizzeranno tubazioni in rame con caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 6507 serie B.

Tutte le giunzioni, i raccordi e i pezzi speciali utilizzati per i collegamenti tra i differenti materiali della rete distributiva del combustibile, saranno conformi a quanto indicato nel punto 4.3.1 della norma UNI 7129/08-1.

Le tubazioni saranno protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti. Le tubazioni non saranno utilizzate come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso.

Gli eventuali riduttori di pressione dell'impianto interno saranno collocati all'esterno dell'edificio e le prese libere chiuse con tappi filettati all'interno dei locali esclusivamente adibiti all'installazione degli apparecchi. Non verranno utilizzati materiali rimossi da altro impianto già funzionante.

All'esterno del locale d'installazione degli apparecchi sarà 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. Non saranno utilizzati tubi flessibili.

Nell'attraversamento di muri la tubazione non presenterà giunzioni o saldature e sarà protetta da guaina metallica murata con malta di cemento. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra guaina e tubazione gas sarà sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale. Le condotte, comunque installate, saranno distanti almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio.

Tra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi sarà adottata una distanza minima di 10 cm; nel caso di incrocio, quando tale distanza minima non potrà essere rispettata, sarà comunque evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica; se sottostante a quello dell'acqua, esso sarà protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma.

Il dimensionamento delle tubazioni e degli eventuali riduttori di pressione sarà tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione, inoltre l'impianto interno ed i materiali impiegati saranno conformi alla legislazione vigente.

La prova di tenuta sarà eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno e di collegarlo al punto di consegna e agli apparecchi.

Nell'installazione dei tratti interrati di tubazioni in polietilene per gas sarà obbligatorio installare il giunto dielettrico dopo l'uscita all'esterno, quindi la tubazione interrata di polietilene dovrà essere collegata ad una tubazione metallica prima della fuoriuscita dal terreno. Il collegamento dovrà essere effettuato mediante raccordo speciale polietilene/metallo (giunto di transizione). Il raccordo andrà posizionato sottoterra, quindi vi sarà un breve tratto di tubo metallico interrato. Questo breve tratto dovrà essere protetto contro la corrosione mediante adeguato

rivestimento realizzato secondo la UNI ISO 5256:1987, UNI 9099:1989 o UNI 10191:1993. Per la tubazione metallica che prosegue fuori terra, in prossimità della risalita andrà installato un giunto dielettrico ad una distanza dal terreno compresa tra 0.30 e 0.60 metri.

Le aperture di ventilazione naturale diretta del locale da ventilare dovranno essere realizzate rispettando la norma UNI 7129/2008-2.

### **Rete di distribuzione idrica**

L'impianto di distribuzione idrica comprende tutte le opere per alimentare le utenze dei servizi igienici e cucine dei primi sette piani abitativi con progettazione esecutiva effettuata in base alle norme idro-sanitarie italiane.

La distribuzione dell'acqua calda e fredda raggiunge i vari piani dell'edificio attraverso cinque tubazioni montanti (quante sono le unità immobiliari) poste all'interno di un cavedio tecnico per impianti meccanici.

I consumi idrici verranno contabilizzati attraverso contatori volumetrici installati al piano terra, vicino ai contatori del gas.

Tutte le tubazioni idriche di acqua calda e fredda all'interno delle unità immobiliari saranno realizzate in polipropilene a saldare; esse saranno tutte rivestite con guaina tubolare in polietilene espanso o gomma a cellule chiuse di spessore minimo 6mm e comunque conforme al DPR 412/93; le tubazioni di adduzione dell'acqua fredda dai contatori fino ad arrivare all'uscita dal cavedio di piano fino all'ingresso nei singoli appartamenti saranno realizzate in multistrato debitamente coibentate.

### **Caratteristiche di allaccio di apparecchi igienici**

Tutti gli allacci degli apparecchi igienici dovranno essere predisposti a valle delle valvole di intercettazione situate nel locale di appartenenza degli apparecchi stessi e dovranno comprendere:

- a) le tubazioni in polipropilene per distribuzione acqua calda e fredda;
- b) il rivestimento delle tubazioni acqua calda e fredda con guaina isolante in materiale sintetico espanso autoestinguento dello spessore conforme alla normativa vigente;
- c) tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla colonna principale di scarico;
- e) nella posa delle apparecchiature sanitarie, ossia i sanitari e relative rubinetterie, sono compresi la fornitura e posa in opera di tutti gli accessori necessari (sifoni vari di scarico, raccordi idraulici con tubo rigido o flessibile a discrezione della committenza ecc ...).

### **Rete di distribuzione scarichi acque bianche e nere (già realizzate)**

L'impianto di scarico sarà costituito da una rete verticale e da una rete di raccolta orizzontale che convoglierà le acque reflue alle fognature pubbliche.

La rete fognaria di progetto è articolata in due reti distinte e separate, una per la raccolta e lo scarico delle acque meteoriche e l'altra per la raccolta e lo scarico delle acque nere e bionde.

Per quanto concerne le colonne di scarico e ventilazione delle acque nere, queste saranno realizzate in polietilene e incassate nelle murature.

La rete fognante esterna (collettori principali) sarà realizzata con tubi in PVC per fognature di opportuno diametro secondo lo schema geometrico che sarà fornito negli elaborati di progetto.

I collettori risulteranno dotati degli opportuni giunti di dilatazione e dei necessari sistemi di ancoraggio alle strutture.

Condutture di scarico e di ventilazione: le tubazioni di scarico degli apparecchi igienico-sanitari saranno realizzate in polietilene e collegate con colonne di scarico che dovranno essere disposte perfettamente in verticale. Ogni colonna dovrà avere il diametro costante e sarà dotata, alla base, di sifone con tappo di ispezione.

Le diramazioni di scarico correnti interrate sono state progettate ai sensi della Norma UNI EN 12056 che prevede un riempimento del collettore sub orizzontale del 70 % adottando una pendenza minima del 1% ed angoli di raccordo di 45°; tutti i collegamenti, giunti e saldature dovranno essere a perfetta tenuta idraulica.

Ogni tubazione di scarico che dal piano terra verrà connessa alla rete esterna dovrà essere dotata di pozzetto sifonato e pozzetto d'ispezione nei pressi delle curve o nei pressi dei collegamenti con la rete esterna. Il dimensionamento della rete fognaria esterna tiene conto delle disposizioni dettate nella Norma UNI EN 12056 assegnando alla rete una pendenza del 1 % e un riempimento del 80 %. L'allaccio in fogna dovrà essere a perfetta tenuta idraulica. Le dimensioni dei pozzetti dovranno essere da un minimo di 40 x 40 ad un massimo di 60 x 60 secondo le varie profondità. Sarà realizzata la rete fognante fino al punto di allaccio con la fognatura esterna, completa di pozzetti posti nei punti di incrocio o confluenza delle tubazioni, di scavo, rinterro ed allaccio al collettore. Le colonne di scarico dovranno essere prolungate oltre il piano di copertura dell'edificio, avere esalatori per la ventilazione, essere opportunamente ispezionabili e protette con cappelli esalatori.

I fori di passaggio della colonna sulla copertura dovranno essere protetti con converse di materiale idoneo.

Le tubazioni di scarico dei servizi igienici, le derivazioni delle colonne di scarico e le colonne di scarico saranno realizzate in polietilene silenziato, per temperature di acque di scarico fino a 120°C, con giunzioni a saldare dotate, lungo il loro percorso verticale, di manicotto d'innesto per le diramazioni.

Il collegamento alla colonna di scarico sarà diretto per i vari sanitari ad eccezione delle docce che si collegheranno alla cassetta sifonata autoestinguento innestata nel bocchettone di scarico degli apparecchi o, in loro assenza, direttamente alla colonna di scarico.

Il diametro per le colonne montanti delle acque nere sarà di DN 110 (110/101), nel caso siano presenti allacciamenti di acque provenienti da wc, mentre per le colonne in cui confluiscono gli scarichi delle sole cucine potrà essere adottato un diametro di DN 90.

Tutte le tubazioni verticali dovranno essere sostenute da staffe a collare in ferro zincato.

Tutte le tubazioni di scarico montanti, verticali, orizzontali, e aeree saranno fornite e poste in opera dall'impresa edile, ad eccezione delle braghe e delle schermature interne dei vari servizi per il collegamento degli apparecchi.

## **SPECIFICHE TECNICHE COMPONENTI PRINCIPALI**

Nella presente sezione vengono descritte le caratteristiche costruttive delle principali attrezzature e/o componenti costituenti l'impianto termo-meccanico.

- Tubazioni;
- Valvolame;
- Coibentazioni;
- Terminali (unità interne: radiatori in alluminio);
- Componenti impianti idrici.

### **N.B.:**

In caso di non corrispondenza tra le indicazioni contenute nei vari documenti (Specifiche Tecniche, Elenco Prezzi, Computo Metrico, Disegni) farà fede l'interpretazione della Direzione Lavori alla quale la Ditta Installatrice, con la accettazione della presente clausola, dichiara di soggiacere in toto senza riserva alcuna.

### **Tubazioni**

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto potranno essere usati i seguenti tipi di tubazioni:

#### **Tubazioni in polietilene per fluidi in pressione**

Ad alta densità, tipo 312 (acqua potabile e fluidi alimentari) secondo UNI 7611/1976 PN6; la raccorderia sarà conforme alle Norme UNI 7612/1976: essa sarà del tipo a compressione con coni e ghiera filettate in ottone. Questo tipo di giunzione sarà utilizzato per diametri fino a 4" (110 mm), per diametri superiori sia i pezzi speciali (curve, etc.) che le giunzioni fra tratti di tubazioni dritti saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio, eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore. Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale. Per il collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque oltre i 4", per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

#### **Tubazioni in rame**

Le tubazioni in rame trafilato dovranno essere conformi alle norme UNI 5649/1971 serie B pesante. Il tubo in rame sarà di tipo cotto, stoccato in rotoli, per diametri esterni fino a mm 22 e di tipo crudo in verghe per i diametri maggiori corredato di isolamento.

Lo spessore minimo consentito è di mm 1 per diametri esterni fino a mm 18, spessore mm 1,5 per diametri esterni fino a mm 42, secondo UNI 6507/1969.

Giunzioni a brasare con lega di rame.

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate dall'Ente di controllo per l'individuazione della serie di appartenenza. Prima di essere posti in opera i tubi dovranno essere accuratamente puliti, ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possono in seguito provocarne l'ostruzione. Per il collegamento del tubo di rame alle valvole o agli attacchi di apparecchiature, si dovranno impiegare raccordi meccanici di tipo adatto a garantire la perfetta tenuta in funzione delle pressioni di prova. Le tubazioni di rame in rotoli dovranno essere raddrizzate accuratamente ed apparire perfettamente parallele e distanziate uniformemente. Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da opportune indicazioni in merito a natura e pressione del fluido convogliato, l'isolamento associato a dette tubazioni, correnti entro pavimenti, dovrà essere del tipo e dello spessore previsto dalla Normativa Vigente (D.P.R. n° 412).

#### **Valvolame e rubinetteria**

Le valvole di intercettazione saranno del tipo in ottone a sfera filettate, per diametri inferiori a DN 40 (1 1/2"), flangiate per diametri superiori.

Nel caso di valvole filettate poste sulle tubazioni, si dovranno prevedere giunti a tre pezzi per permettere un facile smontaggio delle tubazioni e degli elementi componenti l'impianto.

Le valvole per l'acqua calda anche in bronzo o ottone stampato con attacco a vite fino al diametro di 1", a passaggio totale con diametro uguale a quello della tubazione sulla quale sono montate. Le eventuali valvole di ritegno saranno a corpo PN 16 o a otturatore in due pezzi con attacco vite, fino al diametro di 1" in bronzo o ghisa flangiate a dima

UNI per diametri superiori; tutte a passaggio totale con diametro uguale a quello della tubazione sulla quale sono montate.

### **Isolamento delle tubazioni**

Dovranno essere coibentate tutte le tubazioni percorse da acqua calda e fredda. L'isolamento delle tubazioni sarà applicato dato l'esito positivo delle prove di tenuta e non dovrà ricoprire i supporti. Ogni tubazione dovrà essere isolata individualmente, il rivestimento isolante dovrà essere continuo e senza interruzione in corrispondenza degli appoggi, passaggi attraverso muri, solette, ecc. Sarà eseguito con i materiali di seguito specificati.

Conducibilità termica a 40°C:

- gomma sintetica ≤ 0.040 w/mK;
- resistenza al fuoco Classe 1 (con certificato di omologazione)

Terminali impianto termico

### **Radiatori**

L'impianto di riscaldamento a radiatori consiste in un collettore complanare fuso monoblocco in ottone, con attacchi bilaterali filettati, che alimenta i radiatori in alluminio mediante tubazioni in rame isolato. Nelle tubazioni circola l'acqua calda prodotta dalla caldaia installata nel locale cucina; questi circuiti sono annegati nel massetto del pavimento dei locali da riscaldare.

### **PROGETTO DEGLI IMPIANTI**

La committenza potrà proporre modifiche qualitative e/o quantitative per migliorare il livello degli impianti.

La proposta di modifica dovrà avvenire tramite comunicazione scritta.

Le modifiche proposte, ritenute valide ed accettabili, potranno essere valutate e realizzate solo dopo ordine scritto della Direzione Lavori.

**La Ditta aggiudicataria in nessun caso potrà avanzare riserve sul funzionamento e prestazione dell'impianto, di cui si assume con l'accettazione l'intera responsabilità; non potrà pretendere compensi per eventuali mancanze nelle quantità esposte sul Computo Metrico.**

### **PRESCRIZIONI E CONDIZIONI PARTICOLARI**

#### Verifiche tecnico-economiche

Le Ditte concorrenti sono tenute ad eseguire a propria cura e responsabilità, le verifiche tecniche ed i computi metrici sulla base dei disegni allegati, dei dati di progetto e della descrizione degli impianti.

Gli elaborati grafici degli impianti ed il computo metrico possono non contenere materiali e/o accessori di dettaglio che devono comunque essere compresi, anche se non menzionati nei prezzi a corpo dei singoli componenti montati in opera a regola d'arte onde consegnare gli impianti completi di tutto e perfettamente funzionanti.

Si intendono ovviamente inclusi gli oneri relativi alla fornitura, alla installazione, alla messa a punto e alla taratura.

La Ditta aggiudicataria è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti alle opere dell'edificio.

#### **Verifica componenti accessori**

Tutti i componenti dinamici quali pompe e ventilatori dovranno essere verificati, da parte della Ditta Esecutrice, sulla scorta delle prestazioni proprie dei componenti installati.

Il sistema di assorbimento delle dilatazioni dovrà essere verificato in funzione del lay-out costruttivo delle tubazioni.

Il sistema di staffaggio delle tubazioni, sia orizzontali in controsoffitto che verticali in cavedio, dovrà essere realizzato in modo ottimale in funzione di tutti gli impianti meccanici e degli altri impianti (elettrici, illuminazione, ecc.).

#### **Programma temporale**

La Ditta è tenuta al rispetto del programma temporale concordato con la Committente che, firmato per accettazione, costituirà il documento ufficiale di riferimento sia per la dinamica cantieristica che per l'applicazione di penali per eventuali ritardi nei confronti del programma stesso.

#### **Adeguamento alle normative**

In caso di emissioni di nuove normative la Ditta dovrà adeguarsi; l'eventuale costo supplementare sarà riconosciuto dalla Stazione Appaltante solo se la data di emissione della Normativa risulterà posteriore alla data della stipula del contratto.

### **ESECUZIONE E COORDINAMENTO DEI LAVORI**

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori.

La committenza si riserva in ogni modo il diritto di disporre, qualora l'andamento generale dei lavori lo richiedesse, l'anticipata esecuzione di una o più categorie di lavori.

La Ditta Aggiudicataria dovrà designare un proprio dipendente qualificato come responsabile dei lavori.

Per quanto riguarda le opere di carattere elettrico o elettromeccanico, l'impresa dovrà attenersi al D.Lgs n.81/08 ed alle Normative CEI vigenti in materia; a richiesta della committente, l'Impresa dovrà essere in grado di fornire

“Autocertificazione” di quanto realizzato, sia per i materiali impiegati che per le modalità di posa, nonché per le verifiche di norma.

Al completamento delle opere il legale rappresentante dell'impresa dovrà produrre idonea certificazione di conformità di cui al D.M. 37/08, oltre alla redazione della documentazione prescritta dal D.P.R. 21/12.1999 n° 551 della legge 10/91.

## **VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI**

Le verifiche e le prove preliminari sotto elencate si devono effettuare durante l'esecuzione delle opere in modo che esse risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Nei giorni fissati dalla D.L. e alla presenza dei rappresentanti della Ditta installatrice, verranno effettuate le seguenti principali verifiche e prove:

### Verifiche generali

Prima dell'applicazione dell'isolamento termico e prima di chiudere tracce e cunicoli, si procederà alla verifica della tenuta di tutte le reti di tubazioni e canalizzazioni dell'impianto di ventilazione, della buona esecuzione delle macchine secondo la migliore regola d'arte.

Verranno pure verificati: la quantità, la qualità ed il montaggio degli apparecchi, le potenzialità, le precisioni e il buon funzionamento degli apparecchi di controllo e sicurezza.

Verranno poi controllati i dati di targa e di bollo delle varie apparecchiature:

- potenze motori;
- polarità;
- senso di rotazione;
- portata delle pompe;
- pressione statica delle pompe;

Tutte le ulteriori prove potranno essere rinviate fino a quando esisterà qualche apparecchiatura non accettata e le conseguenze di tale rinvio saranno a carico della Ditta Installatrice.

### Prove di tenuta a freddo

Alla verifica generale seguirà una prova di tenuta delle reti di tubazioni con pressione 1,5 volte la pressione di esercizio e comunque non inferiore a 8 ATE.

Le prove di pressione del complesso freddo (compresi i corpi raffreddanti) e del complesso caldo (compreso i corpi scaldanti) saranno effettuate lasciando i due complessi per 24 ore alla pressione di esercizio con riempimento mediante acqua alla temperatura ambiente.

Si riterranno positivi gli esiti delle prove di tenuta quando non si verificano fughe o deformazioni permanenti.

### Prove di dilatazione e circolazione dei fluidi

Verranno messi i fluidi in circolazione e portati gradualmente alle pressioni e temperature massime e minime (per fluidi freddi) previste nell'esercizio.

Dopo un certo periodo di funzionamento a regime verranno esaminati i circuiti e i relativi apparecchi e la prova verrà considerata superata se non sussisteranno perdite, vibrazioni, deformazioni permanenti o diverse da quelle previste e se, dalle temperature lette nei vari punti di misura, risulterà che i fluidi circolano regolarmente.

La verifica e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla D.L. in contraddittorio con la Ditta aggiudicataria e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

La D.L., ove trovi da eccepire in ordine ai risultati, perché non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, emette il verbale di ultimazione lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta Aggiudicataria sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

## **COLLAUDO IMPIANTI**

Il committente può avvalersi della facoltà di incaricare per il collaudo degli impianti oggetto del presente capitolato un tecnico specializzato diverso dall'ingegnere collaudatore di tutto l'edificio.

Spetterà comunque a quest'ultimo, tenuto conto dei risultati, emettere il certificato di collaudo dell'intera opera.

La Ditta oltre che essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, sarà poi tenuta ad eseguire i lavori di riparazione e di modificazione che in sede di collaudo definitivo saranno giudicati necessari.

Infatti l'accettazione in consegna degli impianti da parte della Committenza, e per essa della D.L., non ha alcun valore nei riguardi della perfetta esecuzione delle opere ed osservanza delle Norme del Capitolato.

I collaudi saranno effettuati secondo le metodologie imposte dalle seguenti NORME:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| - CTI - UNI 5364:1976: | Impianti di riscaldamento ad acqua calda;                                 |
| - UNI 9182:2008 :      | Impianti sanitari;  |
| - UNI 8199:2008:       | Misure in opera e valutazione del rumore di fondo prodotti negli ambienti |
- dagli  
impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione;

- UNI 7129/08:

Impianti gas;

Si rimette di seguito un elenco di prove, non esaustivo, affinché la Ditta Installatrice possa programmare la relativa tempistica e dotarsi delle opportune risorse strumentali per l'espletamento dei collaudi.

Si faranno marciare tutti gli impianti a pieno regime ed in funzionamento automatico per almeno 24 ore e si controllerà il funzionamento dei seguenti elementi:

- verifica di funzionamento delle varie regolazioni: termostati, pressostati, valvole, servomotori, apparecchi di misura, allarmi;
- misura del livello sonoro delle macchine in funzionamento;
- misura di assorbimento di corrente dei motori;
- controllo del livello sonoro in vari punti delle zone abitate, in funzione del livello di fondo con impianti fermi;
- controllo dei circuiti dei fluidi primari e secondari;
- controllo dei punti di funzionamento di tutte le pompe di circolazione;
- verifica delle saracinesche, valvole di sezionamento, by-pass, regolazioni nei fluidi primari;
- verifica dei quadri elettrici e delle potenze elettriche associate.

#### Misura delle condizioni termo-igrometriche interne nelle singole utenze

Queste prove saranno effettuate nella stagione estivo o invernale con le condizioni esterne sufficientemente prossime a quelle previste nei "dati di progetto".

Le correzioni da apportare in funzione dello scostamento dalle condizioni di progetto sono quelle indicate nelle norme UNI-CTI.

La misura della temperatura viene fatta nei punti e con i modi riportati nelle norme UNI-CTI.

#### **OBBLIGHI E ONERI GENERALI E SPECIALI A CARICO DELLA DITTA AGGIUDICATARIA**

Sono a carico della Ditta Aggiudicataria gli obblighi ed oneri di cui appresso, quanto riportato nel presente Capitolato Speciale:

Le prove che la D.L., in caso di contestazione, ordini di fare eseguire presso gli istituti da essa incaricati, sui materiali impiegati o da impiegarsi. Dei campioni può essere ordinata la conservazione nell'ufficio della Stazione Appaltante unendoli di suggelli a firma del D.L. e della Ditta Aggiudicataria, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

- a. L'adatta mano d'opera i materiali, gli approvvigionamenti, gli apparecchi e strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e tutto quanto occorrente per eseguire le verifiche e le prove preliminari dell'impianto e quelle di collaudo.
- b. La fornitura e posa in opera di apposite targhette con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'esercizio e l'ispezione dell'impianto anche a chi non abbia eseguito la costruzione.
- c. La fornitura di disegni esecutivi di montaggio delle centrali tecnologiche da far approvare dalla D.L. Osservare il progetto e conservare in cantiere una copia completa.
- d. Certificazione di conformità di cui al D.M. 37/08 comprensivi degli allegati obbligatori.
- e. Certificazione delle opere a fine lavori ai sensi della legge 10 art. 29.
- f. I certificati di collaudo e omologazione di quelle apparecchiature o parti di impianto che richiedano il collaudo da parte di ENTI COMPETENTI (Ispesl, VVF, ecc.).

La stesura delle istruzioni per la regolazione, l'uso, e la manutenzione dell'impianto realizzato, più specificatamente trattasi di un fascicolo denominato MANUALE USO E MANUTENZIONE, fornito di indice di riferimento comprendente:

- le caratteristiche di funzionamento degli impianti e sequenze operative;
- le istruzioni relative alla conduzione degli impianti e delle singole apparecchiature;
- le istruzioni relative alla manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature;
- le indicazioni precise delle marche, modelli e caratteristiche dei pezzi di ricambio suggeriti per la manutenzione;
- pannelli indicanti gli schemi funzionali delle centrali, centraline, protetti con vetro ed incorniciati che dovranno essere appesi nei relativi locali;
- pannelli indicanti la simbologia delle tubazioni, apparecchiature ecc...

Il corrispettivo di tutti i su richiamati e specificati obblighi ed oneri è compreso nel prezzo degli impianti.

#### **STANDARD DI QUALITA'**

Le indicazioni merceologiche contenute nelle descrizioni dei materiali e dei prodotti, hanno valore puramente indicativo per le specifiche tecniche. Ai sensi dell'art.68 del D.lgs. n.163/2006 sono ammessi prodotti e soluzioni tecniche "equivalenti" in termini di prestazioni e requisiti funzionali richiesti dal progetto.

Nel presente documento sono indicate le Case costruttrici di apparecchiature da impiegare in linea generale per la realizzazione degli impianti meccanici.

L'appaltatore dovrà attenersi rigorosamente a materiali di marca, cioè a materiali di cui venga certificata provenienza, qualità, marchi di legge, e purché sia in possesso dei seguenti requisiti di idoneità:

- Possesso, per la specifica voce merceologica oggetto di fornitura, della certificazione di garanzia della qualità aziendale basata sulla NORMA ISO 9001 - UNI EN 29001 (sistemi di qualità - criteri per l'assicurazione e/o

garanzia della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza) o, per i casi espressamente indicati, basate sulla NORMA ISO 9001 - UNI EN 29002 (sistemi di qualità - criteri per l'assicurazione di qualità nella fabbricazione e nell'installazione): la certificazione sarà validata esclusivamente se rilasciata dagli organismi accreditati sulla base delle guide ISO/IEC 40 o delle corrispondenti NORME EUROPEE serie EN 45000.

- Per i componenti o le apparecchiature di particolare complessità e/o criticità, dovranno comunque essere sempre prodotte le certificazioni di rispondenza alle prescrizioni e prestazioni previste dal capitolato di fornitura mediante:
  - a. Certificazione dell'esito positivo delle prove di tipo, eseguite secondo le specifiche NORME CEI o UNI, su prodotti di preserie o di serie del tutto analoghi a quello in fornitura da laboratori od istituti accreditati ed ufficialmente riconosciuti;
  - b. Certificazioni o "marchi" di approvazione di aderenza del prodotto alle NORME CEI, UNI o altre pertinenze prescritte nei capitolati, rilasciati da laboratori od istituti accreditati ufficialmente riconosciuti in ambito EUROPEO o INTERNAZIONALE (CESI, IENGF, IMQ, ecc.).

## **ART. 63 - IMPIANTO ELETTRICO - TELEFONICO –CITOFONICO –TV – MESSA A TERRA**

### **GENERALITA'**

Gli impianti elettrici oggetto del presente progetto esecutivo sono stati redatti in funzione della destinazione e del tipo di attività esercitata nell'edificio, sulla base delle indicazioni della Committenza e nel rispetto degli indirizzi tecnici dettati dalle normative.

L'edificio è stato dotato dei seguenti impianti:

- Quadro Elettrico Generale di Bassa Tensione utenze condominiali
- Linee di distribuzione principale e secondaria di luce forza motrice e impianti speciali
- Frutti ed apparecchi di comando
- Impianto di messa a terra

I suddetti impianti sono intesi come relativi a nuova costruzione adibita a residenze private.

Tutti i locali sono stati considerati comuni in relazione alla CEI 64-8.

Le soluzioni impiantistiche indicate nel progetto esecutivo sono conformi alle Norme CEI.

Per quanto non espressamente richiamato nella presente relazione valgono le Norme CEI, a cui occorre comunque riferirsi, in particolare alla Norma CEI 64-8 V3.

Si è tenuto conto, di massima, delle guide CEI, che in quanto tali sono solo di riferimento.

E' stato invece completamente recepito quanto indicato nei commenti alla Norma 64-8, anche quando sono soltanto raccomandazioni.

L'impianto negli appartamenti è di tipo incassato sottotraccia, con cavi sfilabili in tubo rigido o pieghevole; comandi e prese incassate a parete.

Gli impianti dei servizi comuni sono sottotraccia, o a vista, all'interno dell'edificio ed interrati all'esterno, anch'essi sfilabili.

### **Conformità alle Norme e alle disposizioni legislative e regolamentari**

Tutti i componenti elettrici utilizzati devono essere a regola d'arte e idonei all'ambiente di installazione. Il materiale elettrico soggetto alla direttiva bassa tensione, immesso sul mercato dopo il 1° gennaio 1997, deve essere marcato CE. Apponendo la marcatura CE il costruttore dichiara che il prodotto è a regola d'arte, essendo conforme alla direttiva bassa tensione e alle altre direttive ad esso applicabili, ad esempio alla direttiva sulla compatibilità elettromagnetica.

Per il materiale elettrico non soggetto alla direttiva bassa tensione, ad esempio le prese a spina ad uso domestico, l'installatore può ricorrere a prodotti con un marchio di conformità alle norme, ad esempio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ). Mentre la marcatura CE è obbligatoria, il marchio IMQ è volontario. Il marchio IMQ, che può accompagnare la marcatura CE, sta ad indicare che secondo l'Istituto Italiano del Marchio di Qualità il prodotto è conforme alle norme relative, avendo in particolare superato la sequenza di prove previste.

Per il materiale elettrico, non soggetto alla direttiva bassa tensione e quindi senza marcatura CE, privo di un marchio di qualità, è opportuno che l'installatore richieda al costruttore, o al suo mandatario/importatore, la dichiarazione che è costruito a regola d'arte ai sensi degli artt. 5 e 6 del DM 37/08. È sufficiente che tale dichiarazione compaia sul catalogo.

In particolare, e senza che eventuali omissioni costituiscano motivo giustificativo per la mancata applicazione di norme non richiamate, gli impianti saranno realizzati nel pieno rispetto delle prescrizioni di cui all'elenco delle leggi, decreti, ecc. sotto elencati:

### **D.M. 37/08:**

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdieces, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (G.U. 12/3/08 n.61)

**Legge n. 186 del 01/03/68:**

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici (G.U.23/3/68 n. 77)

**Legge 18/10/77 n. 791:**

Attuazione della direttiva CEE 72/73 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico (G.U. 2/11/77 n. 298)

**Legge 9/1/89 n. 13:**

Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati (S.O.G.U. 23/6/89 n.145)

**Legge 1/8/02 n.166:** Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti (S.O.G.U. 3/8/02 n.158)

**D.M. del 30/11/83:** Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi (G.U. 12/12/83 n.339)

**D.M. 1/2/86:** Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili (G.U. 15/2/86 n. 38)

**Prov. CIP 30/7/86 n. 42/86:** Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili (G.U. 6/8/86 n. 181)

**D.M. 16/5/87 n. 246:** Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione (G.U. 27/6/87 n.148)

**D.M. 14/6/89 n. 236:** Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata ed agevolata ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche (S.O.G.U. 23/6/89 n.145)

**DPR 6/6/01 n. 380:** Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Testo A) (S.O.G.U. 20/10/01 n. 239)

**D.M. 21/5/01 n. 308:** Regolamento concernente requisiti minimi strutturali e organizzativi per l'autorizzazione all'esercizio dei servizi e delle strutture a ciclo residenziale e semiresidenziale, a norma dell'articolo 11 della Legge 8 novembre 200, n.328

**D.P.R. 22/10/01 n.462:** Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di Installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici pericolosi

CEI 0-2: Documentazione di progetto degli impianti elettrici

CEI 11-8 e successive modifiche: Impianti di messa a terra

CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica.

Linee in cavo

CEI 17-13: Apparecchiature costruite in fabbrica AS ANS (quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1kV in corrente alternata e 1,2 kV in corrente continua

CEI 17-13/1: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per Bassa Tensione

CEI 17-43: Metodi di determinazione delle sovratemperature

CEI 20-13: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV

CEI 20-14: Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV

CEI 20-19/1: Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte I  
Prescrizioni generali

CEI 20-20/1: Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V.  
Parte I. Prescrizioni generali

CEI 20-22/0: Prove di incendio su cavi elettrici- Parte 0: prova di non propagazione dell'incendio –  
Generalità

CEI 20-35/1-1: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio – Parte 1-1: Prova per la  
propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato – Apparecchiatura

CEI 20-35/1-2: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio – Parte 2-1: Prova per la  
propagazione verticale della fiamma su un piccolo singolo conduttore o cavo isolato – Apparecchiatura

CEI 20-40: Guida per l'uso di cavi a bassa tensione

CEI 23-3/1: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari -Parte I:  
Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata

CEI 23-12/1: Spine e prese per uso industriale. Parte 1: Prescrizioni generali

CEI 23-16: Prese tipo UNEL

CEI 23-19: Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa

CEI 23-20: Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari.  
Parte 1: Prescrizioni generali

CEI 23-21: Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per uso domestico e similare.  
Parte 2.1: Prescrizioni particolari per dispositivi di connessione come parti separate  
con unità di serraggio di tipo a vite

CEI 23-26: Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e  
accessori

CEI 23-40: Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari.

Parte 2-2: Prescrizioni particolari per dispositivi di connessione come parti separate con unità di  
serraggio senza vite

CEI 23-42: Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e  
similari. Parte 1: prescrizioni generali



- CEI 23-44: Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: prescrizioni generali
- CEI 23-46: Sistemi di canalizzazioni per cavi. Sistemi di tubi. Parte 2-4: prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: Prescrizioni particolari per involucro destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile
- CEI 23-50: Prese a spina per usi domestici e similari. Parte I: prescrizioni generali
- CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI 23-54: Tubi protettivi rigidi in PVC
- CEI 23-55: Tubi protettivi flessibili in PVC
- CEI 23-80: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte I: prescrizioni generali
- CEI 23-81: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI 23-82: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
- CEI 23-83: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 23: prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- CEI 34-21: Apparecchi di illuminazione, prescrizioni generali e prove
- CEI 61-200: Apparecchi di illuminazione, prescrizioni generali e prove
- CEI 64-8 VI edizione: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua  
 Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali  
 Parte 2: Definizioni  
 Parte 3: Caratteristiche generali  
 Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza  
 Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici  
 Parte 6: Verifiche  
 Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari
- CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-50: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici Utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali.
- CEI 64-53: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale
- CEI 64-100/1: Edilizia residenziale - Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni – Parte 1: Montanti degli edifici
- CEI 70-1: Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- CEI 79-3: Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione, antintrusione
- CEI 81-10/1: Protezione di strutture contro i fulmini – Parte 1: Principi generali
- CEI 81-10/2: Protezione di strutture contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio
- CEI 81-10/3: Protezione di strutture contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo alle persone
- CEI 81-10/4: Protezione di strutture contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle Strutture
- CEI 96-3: Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione, dei reattori e prodotti similari.  
 Parte 1: prescrizioni generali e prove
- CEI 96-7: Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione e similari.  
 Parte 2-6: prescrizioni particolari per trasformatori di sicurezza per uso generale
- CEI 96-8: Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione e similari.  
 Parte 2-4: prescrizioni particolari per trasformatori di isolamento per uso generale
- CEI 100-7: Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi.
- CEI 100-126: Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi e sonori – Parte 11: Prescrizioni di sicurezza
- CEI 306-2: Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici Residenziali
- CEI UNEL 35023: Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione
- CEI UNEL 35024/1: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI UNEL 35026: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata

UNI 7129: Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione  
 UNI EN 40-5: Pali per illuminazione pubblica. Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio  
 UNI EN 81-1: Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori. Parte 1: Ascensori elettrici  
 UNI EN 12445: Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa. Sicurezza in uso di Porte motorizzate. Metodi di prova  
 UNI EN 12453: Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa. Sicurezza in uso di porte motorizzate. Requisiti  
 UNI EN 12464-1: Luce ed illuminazione – Illuminazione dei luoghi di lavoro ed interni  
 Le prescrizioni ed indicazioni dell'Ente distributore dell'Energia Elettrica

#### **D.M. 37/08**

Secondo il D.M. 37/08 per la realizzazione di nuovi impianti in abitazioni private e spazi condominiali è richiesto il progetto dell'impianto elettrico da parte di un professionista iscritto all'albo professionale nei seguenti casi:

- servizi condominiali aventi potenza impegnata superiore ai 6 kW
- unità abitative di superficie superiore a 400 m2 oppure con potenza impegnata superiore a 6 kW

Per questo motivo non vi sono tipologie impiantistiche ricadenti nell'obbligo di progettazione nella palazzina oggetto della presente relazione.

Criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche elettriche

#### **Dati dell'alimentazione elettrica**

La tensione di alimentazione è 230V-50Hz, fase-neutro o fase-fase.

La corrente di corto circuito nel punto di consegna sarà considerata secondo indicazioni dell'ente erogatore.

Gli impianti sono stati precedentemente realizzati con tubazioni corrugate, poste sottotraccia, del tipo pesante. I frutti posti in opera sono del tipo ad incasso.

Gli impianti sono stati realizzati a perfetta regola d'arte e nel pieno rispetto delle norme più aggiornate del CEI (CEI 64.8, variante V3).

L'impresa dovrà completare:

- Centralino sotto contatore (8 moduli): interruttore magnetotermico differenziale selettivo di protezione della montante all'appartamento + predisposizione per scaricatore di sovratensione (SPD).
- Plafoniere vano scala e parti condominiali.

#### **Punto di origine e misurazione dell'energia**

I gruppi di misura sono ubicati al Piano Terra. È stato previsto un gruppo di misura dedicato per i servizi condominiali.

Gli interruttori automatici magnetotermici, da installare a loro protezione, devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto, in modo tale da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione (in conformità a CEI 64-8 art. 434.4):

$$I^2 t \leq S^2 K^2$$

con  $I$  = corrente di cortocircuito

$t$  = durata in secondi impiegata per l'apertura dell'interruttore

$S$  = sezione in mm<sup>2</sup> del conduttore

$K$  = costante specifica dell'isolamento dei cavi

Cavo in rame e isolato in PVC:  $K=115$

Cavo in rame e isolato in gomma G:  $K=135$

Cavo in rame isolato in gomma G5-G7:  $K=143$

Cavo in rame serie L nudo:  $K=200$

Cavo in alluminio e isolato in PVC:  $K=74$

Cavo in rame e isolato in G, G5-G7:  $K=87$

Gli interruttori automatici in genere, posti a comando e protezione dei vari circuiti, saranno contrassegnati da marchio italiano di qualità e dovranno essere scelti in modo da permettere una cronoselettività tale da impedire che l'eventuale guasto su un circuito si ripercuota sugli altri circuiti, e ciò al fine di garantire la massima continuità di servizio e limitare il passaggio della sollecitazione termica in misura tale che possa essere agevolmente sopportata dalle apparecchiature e dai conduttori a valle senza alcun deterioramento delle rispettive caratteristiche.

Gli interruttori da inserire sul quadro generale saranno di tipo scatolato o di tipo modulare ed avranno un potere di interruzione in funzione della corrente di corto circuito considerata ai morsetti di uscita dell'interruttore.

Gli interruttori installati sui quadri derivati saranno del tipo modulare miniaturizzato e avranno un potere di interruzione in funzione della corrente di corto circuito riscontrabile nel punto di installazione.

Il potere di interruzione sarà comunque pari ad almeno 6 kA a 380 V per gli interruttori trifasi e 4,5 kA a 220 V per gli interruttori monofasi.

### **Impianto di messa a terra**

Il modo di collegamento a terra degli impianti di civile abitazione è, in Italia, il sistema TT; l'impianto di terra delle masse (costruito dall'utente) è separato dall'impianto di terra del neutro (previsto dal Distributore di energia).

L'impianto di terra di protezione delle masse deve essere unico per l'intero edificio.

La resistenza di terra dell'impianto deve soddisfare la relazione:

$$R_E I_{dn} \leq 50$$

dove:

$R_E$  è la resistenza di terra del dispersore, in  $\Omega$  (Ohm);

$I_{dn}$  è la più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento (soglia d'intervento) degli interruttori differenziali installati, in Ampere.

L'eventuale interruttore differenziale del Distributore di energia deve essere, a questi fini, ignorato.

Poiché con i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti non si riesce a soddisfare la relazione di cui sopra, perché la resistenza di terra dovrebbe assumere valori molto bassi, difficilmente ottenibili; occorre pertanto installare interruttori differenziali, così come previsto.

Su tutto il complesso sarà realizzato idoneo impianto di terra in modo da garantire la necessaria protezione contro i contatti diretti e indiretti, tenuto conto del valore della corrente di guasto dell'Ente Erogatore, utilizzando dispersori interrati, disposti in modo da soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI.

L'impianto di terra generale è costituito essenzialmente da:

un sistema di dispersione intenzionale realizzato mediante corda di rame nudo di sezione 35 mmq. interrata che collegherà i dispersori e i ferri d'armatura delle fondazioni del fabbricato

- un collettore generale di terra unico costituito da una barra di rame cadmiato forato, posta all'interno di scatole di derivazione o nella nicchia misuratori ENEL del piano terra e nodi equipotenziali secondari posti in tutti i quadri o armadi di piano (piano terra, primo, centrali tecnologiche, ecc.) sul quale saranno attestati a mezzo di bulloni numerati i conduttori di terra isolato in pvc di idonea sezione come da Normativa Vigente, dei quadri elettrici di piano e di zona, delle tubazioni delle reti idriche e del gas, delle tubazioni dell'impianto termico, dalle tubazioni metalliche provenienti dall'esterno che potrebbero introdurre un potenziale di terra diverso da quello esistente, le masse estranee, ecc..

- conduttore di terra (CT) costituito da un cavo unipolare isolato in PVC di idonea sezione, costituirà il montante del conduttore di terra dal quale saranno derivati, con morsetti passanti, i conduttori di terra da 6 o 10 mmq. per la protezione degli appartamenti.

- montanti, dorsali e terminali di protezione poste parallelamente all'impianto elettrico secondo quanto prescritto dalla normativa.

I collegamenti equipotenziali supplementari saranno realizzati con cavo isolato in PVC da 2.5 mmq. posato entro tubazione o da 4 mmq. nel caso non sia prevista nessuna protezione meccanica.

L'impianto di messa a terra ed equipotenziale sarà costituito da un conduttore giallo-verde che andrà a proteggere tutte le masse dei corpi illuminanti, tutti i morsetti di terra delle prese e tutte le masse degli utilizzatori fissi. Avrà una sezione almeno pari a quella del conduttore di fase delle linee che proteggerà. I quadri, le parti metalliche delle centrali, le tubazioni, i canali metallici e tutte le altre parti metalliche saranno collegate alla rete generale di terra dell'edificio secondo le prescrizioni di legge e delle norme CEI. Ogni conduttura o tubazione o canale metallico, convogliante aria, acqua, gas o altri fluidi, sarà collegata alla rete di terra (sbarra di terra del quadro).

FIG. 1 Schema sintetico impianto di messa a terra e equipotenziale.

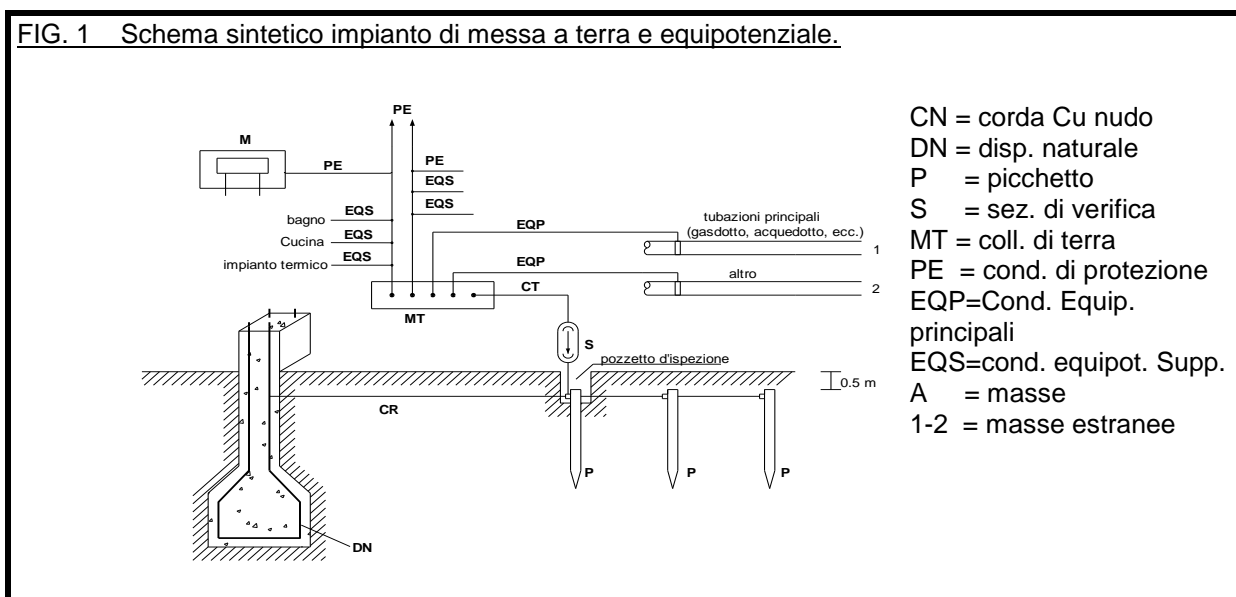


Fig. 3 : Schema sintetico di impianto di messa a terra ed equipotenziale

Anche le macchine saranno collegate alla sbarra di terra del quadro. In particolare saranno eseguiti dei ponti di collegamento ogni qualvolta la presenza di giunzioni, staffe o altri materiali isolanti possa pregiudicare la continuità metallica delle condutture.

### Dimensionamento del montante

Per colonna montante, o semplicemente montante, si intende la conduttura che collega il gruppo di misura al quadretto elettrico di appartamento (tratti orizzontali e verticali).

Per lunghezza del montante si intende la lunghezza semplice della conduttura suddetta, cioè del percorso dal gruppo di misura al quadretto dell'appartamento. La sezione del cavo va scelta in funzione della potenza da trasportare, in modo da non superare la portata (termica) del cavo  $I_z$  e in relazione alla lunghezza per contenere la caduta di tensione. La caduta di tensione tra il gruppo di misura e un qualsiasi punto dell'impianto non deve superare il 4% della tensione nominale con il carico di progetto (raccomandazione normativa). Si è scelto di dimensionare la colonna montante per una caduta di tensione pari all' 1,5% nelle condizioni più gravose, tabella 4 e l'impianto interno all'appartamento per una caduta di tensione pari al 2,5% con una corrente corrispondente al valore di potenza contrattuale impegnata. La tabella è stata ricavata adottando i fattori di riduzione della portata desunti dalla Tabella CEI-UNEL 35024/1. Solitamente si preferisce sovradimensionare la colonna montante per permettere eventuali futuri potenziamenti. Questo permette anche di ridurre le perdite per effetto Joule: al maggior costo di installazione fa riscontro un minor costo di esercizio. Maggiorare la sezione del montante può essere conveniente quando il numero di ore di utilizzo annuo è elevato. Ad esempio per una potenza contrattuale impegnata di 6 kW, se la corrente di 32 A è assorbita per 500 h all'anno è più conveniente una sezione di 16 mm<sup>2</sup> (sezione economica del cavo) piuttosto che la sezione di 6 mm<sup>2</sup> (sezione termica del cavo).

Sebbene sia possibile proteggere il montante contro il cortocircuito dal limitatore del Distributore di energia, il quale serve anche per sezionare l'impianto si è preferito installare in ogni caso un ulteriore interruttore magnetotermico differenziale selettivo alla base del montante, di corrente nominale uguale a quella dell'interruttore generale dell'appartamento, che risulta in questo caso necessario per proteggere contro il sovraccarico la parte del montante posta a monte della derivazione verso il fondaco.

I singoli montanti fanno parte del rispettivo impianto utilizzatore di ogni unità immobiliare; essi possono essere costituiti da cavi unipolari, o multipolari, con conduttore di protezione singolo o comune.

L'installazione in canali comuni di cavi unipolari (senza guaina) dei montanti è tollerabile soltanto all'interno del locale contatori, nel tratto che va dai contatori all'inizio della colonna montante, oppure all'esterno del locale per una lunghezza fino a 3 m.

I singoli montanti devono essere contrassegnati per la loro individuazione almeno in corrispondenza delle due estremità.

A tal fine si consiglia l'uso di targhetta fascettata sul conduttore indicante il numero di appartamento ed il relativo piano. Le cassette rompi tratta e di ammarro possono essere comuni a più circuiti, purché i cavi siano passanti senza morsetti. Riguardo il dimensionamento delle condutture al servizio dei montanti condominiali si rimanda agli elaborati grafici

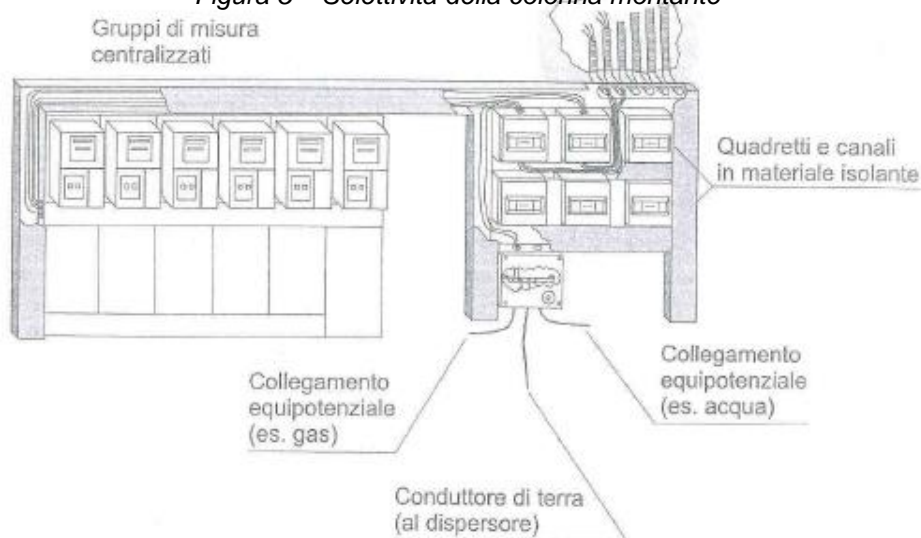
	Utenze monofase	Utenze trifase
--	-----------------	----------------

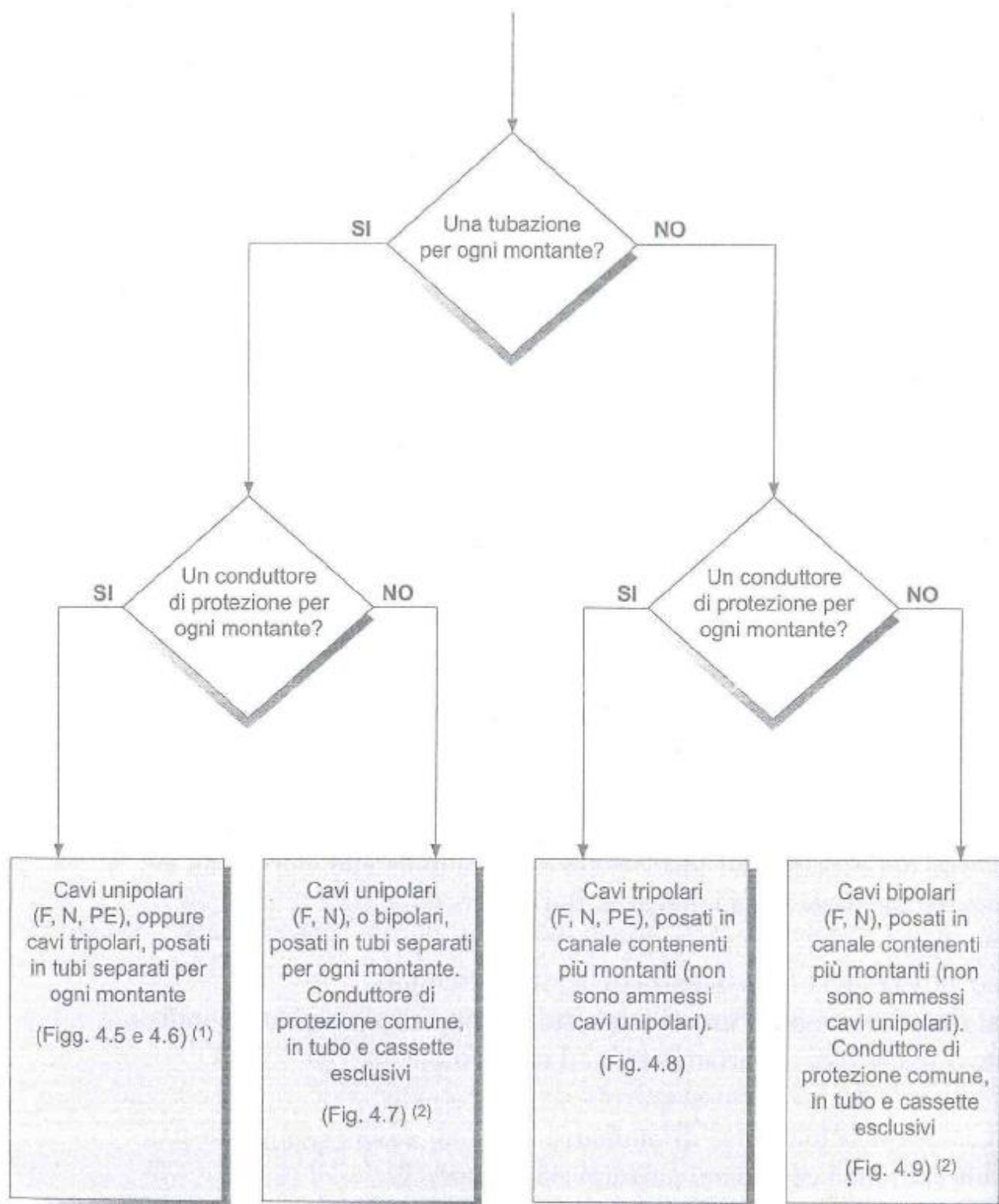
	(230 V)					(400 V)			
Pot. Impegnata (kW)	1,5	3	4,5	6	10	3	6	10	20
Pot. Max Prelevabile (kW)	1,7	3,3	4,9	6,6	11	3,3	6,6	11	22
Corrente max (A)	7,97	15,9	23,9	31,9	53,1	5,32	10,6	17,7	35,3
Cavi multipolari o unipolari in tubo posati singolarmente (o distanziati di 2 o più volte il diametro del cavo o del tubo)									
Sez. montante (mm <sup>2</sup> )	2,5	4	6	10	16	2,5	4	6	10
Portata (A)	24	32	41	57	76	21	28	36	57
L. max (m)	35	28	28	35	33	120	95	85	70
Cavi accostati in un solo strato									
Sez. montante (mm <sup>2</sup> )	2,5	4	6	10	16	2,5	4	6	10
Portata (A)	17	22	29	40	53	14,7	19,6	25	47,6
L. max (m)	35	28	28	35	33	120	95	85	70
Caratteristiche dell'interruttore di protezione									
I <sub>n</sub> (A)	8	15	25	32	50	8	10	20	40
Pot. Interr. minimo (kA)	4,5					6			
	83	212	476	1322	3385	83	212	476	1322
<p>Si è ipotizzata una caduta di tensione dell'1,5% lungo il montante e del 2% all'interno dell'unità immobiliare. La lunghezza massima (e la relativa caduta di tensione) è riferita alla corrente massima consentita dall'interruttore del distributore e ad un fattore di potenza di 0,9 per utenze monofase e di 0,8 per utenze trifase. Nel caso dei cavi accostati in un solo strato la portata è stata ridotta del 30% per tenere conto del raggruppamento dei cavi</p>									

Tabella 4 – Valori di sezione consigliati per la colonna montante e per l'interruttore di protezione

Figura 4 – Esempio di gruppi di misura centralizzati con protezione alla base delle montanti

Figura 5 – Selettività della colonna montante





(1) Le cassette possono essere comuni a più montanti se i cavi sono solo passanti, cioè privi di connessioni.

(2) Il conduttore di protezione comune deve avere sezione almeno uguale a quella del conduttore di fase più grande; nelle derivazioni ai singoli appartamenti non deve essere mai interrotto.

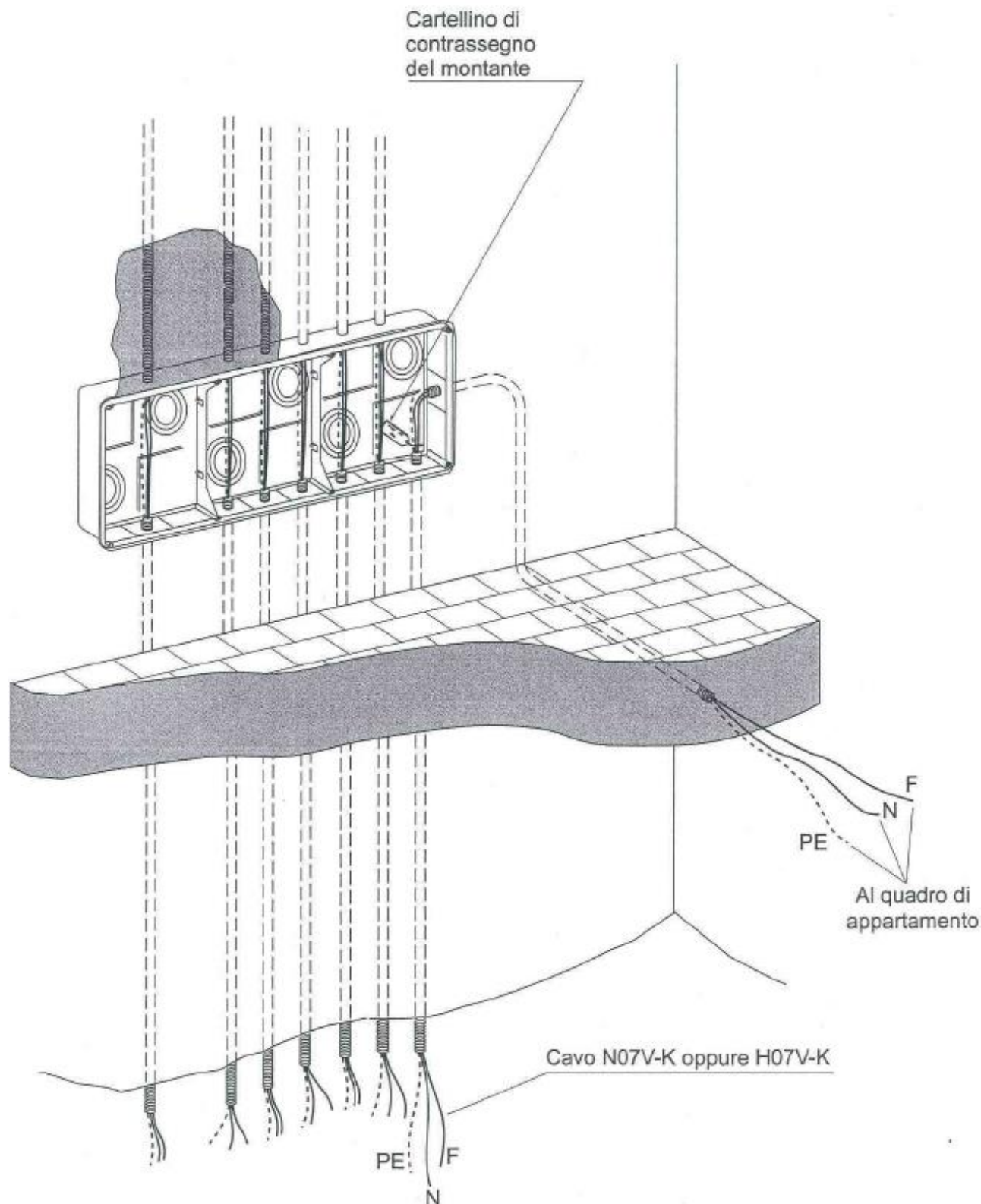


Figura 6 – Esempio di montanti costituiti da cavi unipolari posati in tubi separati, con conduttore di protezione per ciascun montante

Criteri di scelta e dimensionamento dei componenti principali

### Tipi di cavi per energia

Sono stati utilizzati il bicolore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali, il colore blu per il conduttore di neutro. La norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase. Per i conduttori di fase i colori consigliati sono nero, grigio e marrone. Per i circuiti SELV è bene utilizzare cavi di colore diverso dagli altri circuiti. SELV è l'acronimo di Safety Extra Low Voltage. (ex BTS). All'interno dell'unità abitativa (nel quadro elettrico) è stato ubicato

un interruttore generale (o un sezionatore sottocarico) facilmente individuabile ed accessibile all'utente, per la messa fuori tensione dell'impianto. Il quadro elettrico è stato dimensionato tenendo conto di un 15% in più dei moduli installati, con un minimo di 2 moduli di riserva. Le linee cui fanno capo gli interruttori dovranno essere facilmente identificabili, ad esempio con una targhetta adesiva. Lo schema elettrico del quadro dovrà essere allegato alla dichiarazione di conformità. Il conduttore di protezione che serve l'unità immobiliare deve arrivare al quadro principale o sull'unico centralino d'appartamento come indicato nella figura sotto riportata. L'impianto deve essere protetto da almeno due interruttori differenziali distinti (in parallelo) e se ne consiglia almeno uno per il circuito luce ed uno per il circuito prese oppure la divisione può essere fatta per piani in abitazioni su più piani. Gli interruttori differenziali dovrebbero essere di tipo A per i circuiti che alimentano lavatrici e condizionatori fissi, mentre dovrebbero essere in ogni caso con alta insensibilità ai disturbi oppure essere interruttori differenziali con richiusura automatica. Gli interruttori differenziali che alimentano le prese devono avere sensibilità non superiore a 0,03A.

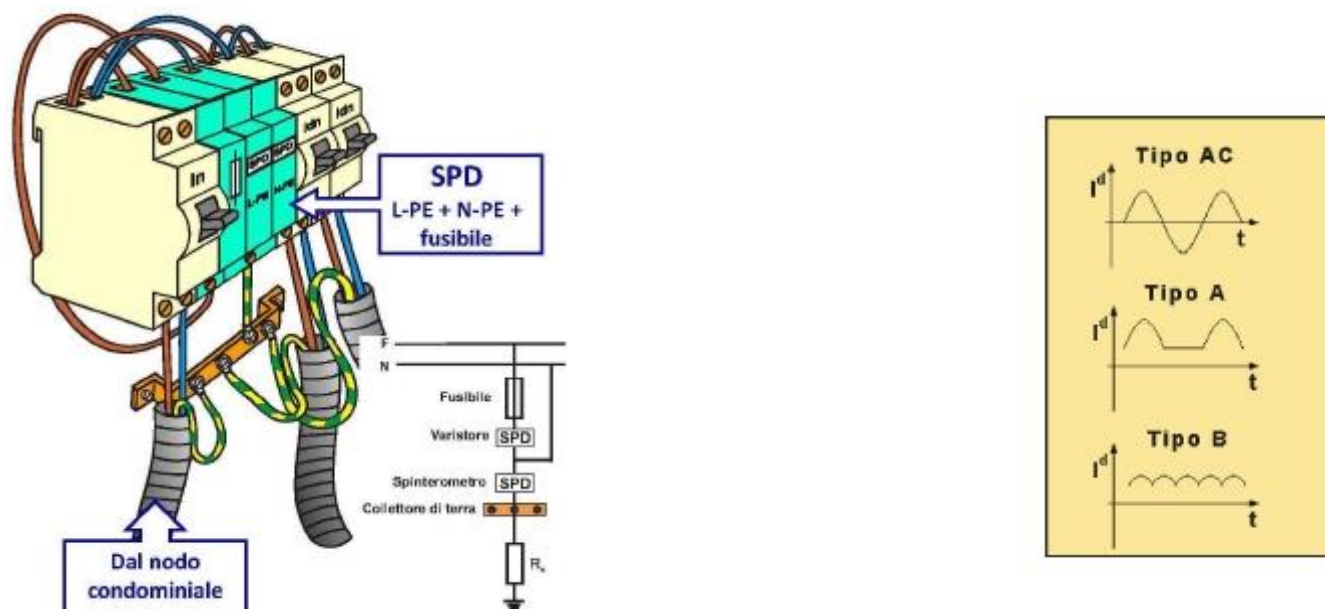


Figura 7 – Esempio di centralino di appartamento e tipologia di protezione differenziale

La sezione di un determinato tipo di cavo deve essere scelta in relazione alla potenza dei carichi ed alla caduta di tensione ammissibile.

Sezioni adottate:

- 1,5 mmq minimo: per i circuiti che alimentano prese da 10 A, punti luce, segnalazioni e comando (per i circuiti di comando è ammessa una sezione minima di 0,5 mmq o addirittura 0,1 mmq se destinati ad apparecchiature elettroniche)
- 2,5 mmq minimo: per gli altri circuiti salvo per quelli di potenza superiore o uguale a 3 kW per i quali è opportuno aumentare la sezione del cavo a 4 mmq.

Nella tabella sottostante vengono indicate le lunghezze massime delle linee monofase per contenere la caduta di tensione nell'appartamento entro il 2,5 %:



CORRENTE NOMINALE DELL'INTERRUTTORE AUTOMATICO ( $I_n$ )	LUNGHEZZA MASSIMA L	SEZIONE DEL CAVO
10 A	$L \leq 19$ m	1,5 mm <sup>2</sup>
	$19 \text{ m} < L \leq 32$ m	2,5 mm <sup>2</sup>
	$32 \text{ m} < L \leq 52$ m	4 mm <sup>2</sup>
	$52 \text{ m} < L \leq 75$ m	6 mm <sup>2</sup>
16 A	$L \leq 12$ m	1,5 mm <sup>2</sup>
	$12 \text{ m} < L \leq 20$ m	2,5 mm <sup>2</sup>
	$20 \text{ m} < L \leq 32$ m	4 mm <sup>2</sup>
	$32 \text{ m} < L \leq 47$ m	6 mm <sup>2</sup>
20 A	$L \leq 16$ m	2,5 mm <sup>2</sup>
	$16 \text{ m} < L \leq 26$ m	4 mm <sup>2</sup>
	$26 \text{ m} < L \leq 37$ m	6 mm <sup>2</sup>

Tabella 5 – Lunghezza massima di linee monofasi, di sezione costante, per contenere la caduta di tensione nell'appartamento entro il 2,5 %

### Tipi di tubo

Sono stati impiegati tubi protettivi “pieghevoli” in materiale isolante incassati nella muratura. Sono definiti pieghevoli i tubi che durante l'impiego possono essere agevolmente piegati ma non frequentemente<sup>1</sup>. I tubi flessibili (CEI 23-83) invece possono essere frequentemente piegati e sono adatti per alimentare ad esempio parti mobili di macchine. I tubi rigidi, particolarmente adatti per installazione a vista sono anch'essi idonei per la posa incassata nella muratura. Devono essere utilizzati tubi protettivi non propaganti la fiamma che possono essere di qualsiasi colore esclusi l'arancio il giallo ed il rosso<sup>2</sup> (il colore arancione è riservato ai tubi propaganti la fiamma).

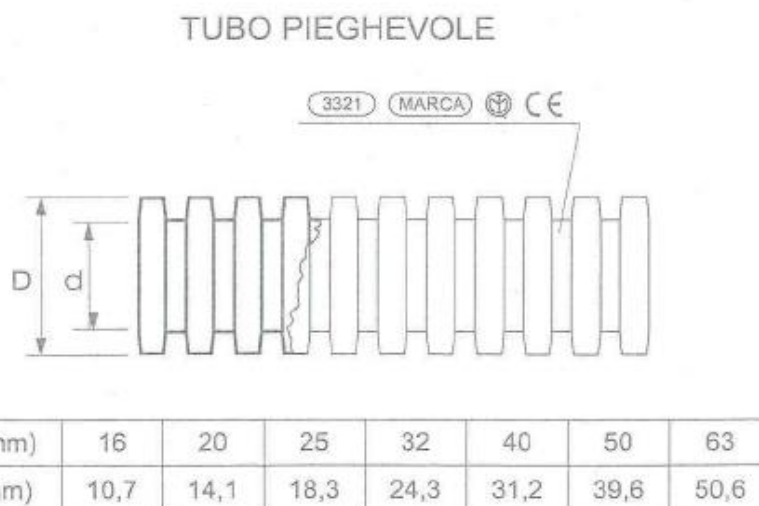
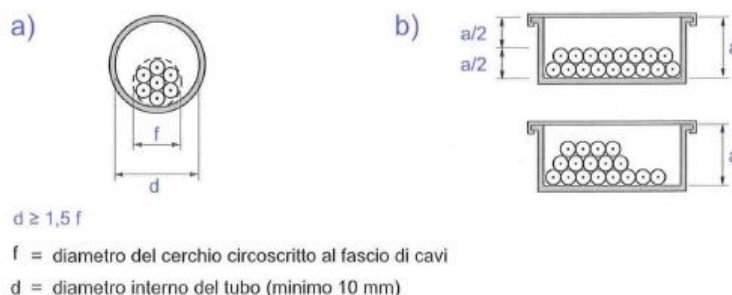


Figura 8 – Dimensione dei tubi protettivi pieghevoli in PVC

I tubi protettivi, pieghevoli o rigidi, in materiale isolante posati sotto pavimento devono essere almeno di tipo medio (codice di classificazione 33 secondo CEI 23-80).

Anche per la posa in vista è bene utilizzare tubi rigidi di tipo medio. I tubi di tipo leggero (codice di classificazione 23 secondo CEI 23-80) potrebbero essere posati sottotraccia a parete, oppure nel controsoffitto, ma di fatto anche in questi casi si utilizzano tubi di tipo medio per ragioni di uniformità<sup>3</sup> (i tubi di tipo medio secondo la norma CEI 23-80 hanno la medesima resistenza allo schiacciamento e all'urto dei tubi di tipo pesante (rigidi o flessibili) secondo le norme CEI 23-8 e CEI 23-14, ormai abrogate). Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1,3 volte il

diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi. Nei canali la sezione occupata dai cavi non deve superare il 50% della sezione del canale stesso. I canali devono essere conformi alla norma CEI 23-32 (isolanti) ed alla norma CEI 23-19 (battiscopa). Un tubo protettivo viene designato con il diametro esterno (grandezza). Il tubo deve avere in ogni caso il diametro esterno di almeno 14 mm. Poiché la norma CEI 23-26 non prevede più questo diametro, occorre utilizzare tubi con diametro esterno di almeno 16 mm. Si è deciso, per questo progetto, di non utilizzare tubazioni con diametro esterno inferiore a 20.



<sup>1</sup> I tubi flessibili (CEI 23-83), invece, possono essere frequentemente piegati e sono adatti per alimentare ad esempio parti mobili di macchine.

<sup>2</sup> Il colore arancione è riservato ai tubi propaganti la fiamma. Tali tubi possono essere impiegati solo se annegati in materiali incombustibili (ad es. posati direttamente nel calcestruzzo). I tubi non propaganti la fiamma possono essere di qualsiasi colore, ma non giallo, rosso e arancione proprio per non confonderli con i tubi propaganti la fiamma.

Non esiste un codice colori stabilito dalla norma per i tubi pieghevoli (in genere, i tubi rigidi sono disponibili solo di colore grigio e i tubi flessibili di colore grigio o nero), ma il diverso colore aiuta a distinguere il tipo di impianto servito dal tubo.

La guida CEI 64-100/2 suggerisce di adottare i seguenti colori:

Tipo di impianto	Colore dei tubi
Elettrico - Automazione domestica	Nero
Telefonico - TV - Trasmissione dati	Verde
(Video)citofonico - Audio/video (Hi-Fi)	Blu
Antintrusione, soccorso e allarmi tecnici	Marrone

### TUBO RIGIDO MEDIO



D (mm)	16	20	25	32	40	50	63
d (mm)	13	16,9	21,4	27,8	35,4	44,3	55

Figura 9 – Dimensioni dei tubi protettivi rigidi in PVC

### Cassette

I coperchi delle cassette sono stati "saldamente fissati". L'impresa dovrà verificare il fissaggio dei coperchi precedentemente posti in opera.

### **Apparecchi di comando**

In tutti gli alloggi sono stati precedentemente posti in opera gli apparecchi di comando. L'impresa dovrà verificare il collegamento degli apparecchi esistenti.

### **Prese a spina**

In tutti gli alloggi sono stati precedentemente posti in opera le prese a spina. L'impresa dovrà verificare il collegamento delle prese esistenti.

### **Circuiti di comando e segnalazione**

In tutti gli alloggi sono stati precedentemente posti i circuiti di comando (ad esempio apri-porta) e di segnalazione (ad esempio campanelli). L'impresa dovrà verificare il collegamento dei predetti circuiti esistenti.

### **Connessioni**

L'Impresa dovrà verificare tutte le giunzioni e le derivazioni sugli appositi dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite) precedentemente installate.

### **Quadri elettrici**

Ogni Appartamento sarà dotato di centralino ad incasso modulare interno a protezione delle linee dorsali, con relativo quadro elettrico IP65 posizionato nelle vicinanze dei misuratori ENEL a protezione della linea montante.

### **Alimentazione elettrica degli impianti meccanici**

Le linee di alimentazione di potenza delle unità ai piani, saranno a cura dell'installatore elettrico.

Più specificatamente diremo che sarà compito dell'installatore elettrico il collegamento di :

- caldaia (1 per unità immobiliare)
- cronotermostato ambiente (1 per ogni unità immobiliare) con verifica del funzionamento.

Ovviamente sarà cura dell'installatore meccanico fornire tutti i dati e le documentazioni necessarie per le caratteristiche tecniche elettriche ed elettroniche delle apparecchiature in campo da collegare elettricamente di potenza o per regolazione

### **Impianto centralizzato d'antenna TV satellitare e terrestre**

L'impianto per la ricezione televisiva farà capo ad un'antenna centralizzata del tipo satellitare e terrestre posta sul piano copertura, precedentemente posta in opera.

### **Impianto telefonico**

Ogni alloggio è stato dotato di impianto telefonico. L'impresa dovrà verificare il collegamento delle linee esistenti.

### **Servizi condominiali**

L'impianto elettrico relativo ai servizi condominiali è stato precedentemente posto in opera. L'impresa dovrà verificare la linea elettrica realizzata oltre alla posa delle plafoniere nelle parti comuni (scala e terrazzo).

### **Verifiche e prove preliminari**

In corso d'opera sarà possibile eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni della presente relazione tecnica. Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e funzionamento. Prima della consegna e della messa in servizio dell'impianto elettrico, l'installatore deve eseguire le verifiche per accertare la rispondenza alle norme stesse.

Le verifiche che l'installatore è tenuto ad effettuare devono essere eseguite secondo le indicazioni contenute nella norma CEI 64-8/6 e si suddividono in:

- esame a vista
- prove

Per esame a vista si intende l'esame dell'impianto elettrico per accertare che sia stato realizzato correttamente, senza l'effettuazione di prove strumentali.

Alcuni esami a vista possono essere convenientemente condotti durante la costruzione dell'impianto.

In Tabella 11 sono indicati gli esami a vista e le prove da effettuare (rapporto di verifica).

Il rapporto di verifica deve essere completato con l'ubicazione dell'impianto, le generalità del proprietario, del committente e dell'installatore, nonché la data nella quale sono state eseguite le prove.

Prima della riconsegna dell'edificio l'impresa esecutrice fornirà inoltre le Dichiarazioni di Conformità dei Quadri Elettrici (CEI 17-13) nonché le certificazioni dei componenti di tutti gli impianti ove richiesto dalle norme e le sotto riportate documentazioni necessarie alla compilazione del Fascicolo Tecnico del Fabbricato ai sensi della direttiva Cantieri:

- Certificazione di Conformità (CE) di tutti i materiali e delle apparecchiature installate
- Certificazione sulla resistenza al fuoco delle strutture inerenti gli attraversamenti su compartimentazioni REI su appositi modelli VVFF
- Certificazioni di verifica e collaudo impianti speciali su appositi modelli VVFF
- Certificazione sulla Compatibilità elettromagnetica dell'edificio
- Certificazione di rispondenza di quanto eseguito al D. Lgs. 81/08 (Testo Unico sulla Sicurezza)
- Dichiarazioni di Conformità di tutti gli impianti complete di relazioni tecnico-illustrative, relazione sulla tipologia dei materiali utilizzati con allegati schemi e disegni di progetto "as built"
- Libretti di esercizio e manutenzione apparecchiature
- Collaudo impianti speciali
- Certificazione di predisposizione del cablaggio strutturato
- Denuncia ISPESL dell'impianto di messa a terra e dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche

- Elenco degli equipaggiamenti di sicurezza in dotazione e degli impianti realizzati completo di certificazioni di installazione e analisi dei rischi connessi.

Sempre in occasione della riconsegna dell'edificio l'Impresa installatrice fornirà le sotto riportate documentazioni necessarie alla compilazione del "Piano di Manutenzione":

### Istruzioni per la corretta manutenzione ordinaria e straordinaria di tutti i componenti, le apparecchiature e gli impianti

Schede contenenti le operazioni di manutenzione e verifica da svolgere e le relative periodicità

Manuali d'uso e manutenzione di tutte le apparecchiature

### Verifiche periodiche

Le verifiche periodiche su un impianto elettrico esistente sono effettuate con lo scopo di determinare se l'impianto stesso, o una sua parte, non sia deteriorato a tal punto da renderne non sicuro l'uso.

Tali verifiche devono pertanto essere condotte da persone competenti ad intervalli regolari, nonché in occasione di qualsiasi cambiamento nella destinazione d'uso dell'immobile rispetto a quella per il quale l'impianto era stato originariamente previsto.

Le verifiche periodiche possono essere sostituite da un adeguato e continuo regime di sorveglianza e manutenzione dell'impianto.

La verifica periodica di un impianto deve comprendere almeno i seguenti accertamenti:

- esame a vista, con particolare riferimento ai sistemi di protezione contro i contatti diretti e le misure di protezione contro l'incendio
- misura della resistenza di isolamento e prova di continuità dei conduttori di protezione
- verifica della protezione contro i contatti indiretti (prova di funzionamento dei differenziali nei sistemi TT)
- prova di funzionamento degli eventuali dispositivi di controllo dell'isolamento.

RAPPORTO DI VERIFICA						
N°	Tipo di Verifica		Art. CEI 64-8/6	In corso d'opera	A fine opera	Esito Verifica
	Esame a vista	Prova				
1	Protezione contro i contatti diretti e indiretti		61.2.3 a)	*		positivo
2	Scelta delle condutture		61.2.3 c)	*		positivo
3	Scelta e taratura dei dispositivi di protezione		61.2.3 d)	*		positivo
4	Corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e comando		61.2.3 e)	*		positivo
5	Identificazione dei conduttori N e PE		61.2.3 g)	*		positivo
6	Scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei in relazione alle condizioni ambientali		61.2.3 f)	*		positivo
7	Inserzione dei interruttori unipolari sul conduttore di fase		61.2.3 h)	*		positivo
8	Schemi elettrici		61.2.3 i)		*	Vedi DICO
9	Identificazione dei circuiti		61.2.3 j)		*	positivo

10	Idoneità delle connessioni		61.2.3 k)	*		positivo
11	Adeguatezza conduttori di protezione ed equipotenziali		61.2.3 l)	*		positivo
12	Accessibilità all'impianto per manutenzione		61.2.3 m)	*		positivo
13		Continuità conduttori PE ed equipotenziali	61.3.2		*	positivo
14		Resistenza di isolamento (F+N)/PE	61.3.3		*	> 1 MΩ
15		Verifica protezione per separazione elettrica e circuiti SELV	61.3.4		*	positivo
16		Prove interruttori differenziali e misura della resistenza di terra	61.3.6		*	+(25Ω)
17		Prova di polarità	61.3.8		*	positivo
18		Prove di funzioni.	61.3.1 0		*	positivo

Tabella 11 – Prove ed esami a vista

### Esame a vista

Deve essere eseguita un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferentesi all'impianto installato. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano comprometterne la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni e misura di distanze nel caso di protezione con barriera
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi, cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.

### Verifica della stabilità dei cavi

Si devono estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o di condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che quest'operazione non abbia provocato danneggiamento agli stessi.

La verifica va eseguita su tratti di tubo o di condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale.

A questa verifica si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o del condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto ed al dimensionamento dei tubi o dei condotti.

### Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmetro, la cui tensione continua sia 250 V, nel caso di misura su parti di impianto di categoria O o su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza, oppure di 500 V, in caso di misura su parti di impianto di prima categoria.

La misura si deve effettuare tra ogni conduttore attivo ed il circuito di terra e fra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante la misura, gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito, intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- 500.000 Ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V

- 250.000 Ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguali a 50 V

### **Misura della caduta di tensione**

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova tramite inserzione di due voltmetri: uno nel punto iniziale ed un altro nel punto di prova (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente; nel caso di apparecchiature con assorbimento istantaneo, di corrente si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

### **Verifica delle protezioni contro i cortocircuiti ed il sovraccarico**

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione
- la taratura degli apparecchi di protezione contro sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi

### **Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti**

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8).

Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. n. 547/1955, va effettuata la denuncia degli stessi alle Unità Sanitarie Locali (U.S.L.) 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:

- esame a vista dei conduttori di terra e protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa, nonché lo stato di conservazione, sia dei conduttori stessi, sia delle giunzioni. Si devono, inoltre, controllare i conduttori di terra, il morsetto di terra degli utilizzatori fissi ed il contatto di terra delle prese a spina
- si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario e 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 di loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando siano sistemati ad una distanza dal loro 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 ed il dispersore ausiliario
- deve essere controllato in base ai valori misurati, il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziali; per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica
- quando occorre, sono da effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo. Queste sono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati. Le norme CEI 64-8 forniscono le istruzioni per le suddette misure
- nei locali da bagno deve essere eseguita la verifica delle continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Detto controllo è da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

### **Standard di qualità**

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Nel presente documento sono indicate le Case costruttrici di apparecchiature da impiegare in linea generale per la realizzazione degli impianti elettrici di illuminazione forza motrice e impianti speciali. Nella presentazione delle offerte in competizione l'Appaltatore invitato dovrà attenersi rigorosamente ai materiali di marca ed eventualmente tipo indicati nel progetto e compresi nel presente elenco ed indicarle preventivamente nella colonna "MARCA PRESCELTA"

L'elenco marche preferenziali è tassativo; pur tuttavia l'Impresa in fase di offerta potrà indicare una marca non compresa nel suddetto elenco purché sia in possesso dei seguenti requisiti di idoneità:

- Possesso, per la specifica voce merceologica oggetto di fornitura, della certificazione di garanzia della qualità aziendale basata sulla NORMA ISO 9001 - UNI EN 29001 (sistemi di qualità - criteri per l'assicurazione e/o garanzia della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza) o, per i casi espressamente indicati, basate sulla NORMA ISO 9001 - UNI EN 29002 (sistemi di qualità - criteri per l'assicurazione di qualità nella fabbricazione e nell'installazione): la certificazione sarà validata esclusivamente se rilasciata dagli organismi accreditati sulla base delle guide ISO/IEC 40 o delle corrispondenti NORME EUROPEE serie EN 45000
- Per i componenti o le apparecchiature di particolare complessità e/o criticità, dovranno comunque essere sempre prodotte le certificazioni di rispondenza alle prescrizioni e prestazioni previste dal capitolato di fornitura mediante: Certificazione dell'esito positivo delle prove di tipo, eseguite secondo le specifiche NORME CEI o UNI, su prodotti di preserie o di serie del tutto analoghi a quello in fornitura da laboratori od istituti accreditati ed ufficialmente riconosciuti e Certificazioni o "marchi" di approvazione di aderenza del prodotto alle NORME CEI, UNI o altre pertinenze prescritte nei capitolati, rilasciati da laboratori od istituti accreditati ufficialmente riconosciuti in ambito EUROPEO o INTERNAZIONALE (CESI, IENGF, IMQ, ecc.).
- Eventuali deroghe all'uso delle marche consentite potrà avvenire solo previo consenso della Committente. La Committenza si riserva comunque la possibilità di scegliere la Casa costruttrice di sua maggiore convenienza globale compresa tra quelle consentite.

### **Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e similari) e prese a spina**

Sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori devono avere portata 16 A; negli edifici residenziali, è ammesso l'uso di interruttori con portata 10 A. Le prese devono essere di sicurezza, con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti, ecc.

La serie deve consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare normalizzata.

### **Prese di alimentazione di utilizzatori elettrici**

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina, ecc.) devono avere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

### **Apparecchiature modulari con modulo normalizzato**

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile, con fissaggio a scatto sul profilato, preferibilmente normalizzato EN 50022 (Norme CEI 17-18). In particolare:

- gli interruttori automatici magnetotermici fino a 100 A devono essere modulari e componibili, con potere di interruzione fino a 6.00 A, salvo casi particolari
- tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a)
- gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A devono essere modulari ed appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b); devono essere del tipo ad azione diretta
- gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta, preferibilmente, di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione differenziale; è ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri, purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A
- il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto), sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso)

### **Interruttori scatolati**

Onde agevolare l'installazione sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 100 A a 250 A abbiano stesse dimensioni di ingombro.

Nella scelta degli interruttori posti in serie, va considerato il problema della selettività nei casi in cui sia di particolare importanza la continuità di servizio.

Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 (norme CEI 17-5), onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali devono essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato, per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

### **Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione**

Qualora vengano usati interruttori modulari negli impianti elettrici che presentano correnti di corto circuito elevate (6000 A), gli interruttori automatici magnetotermici devono avere adeguato potere di interruzione in categoria di impiego P2 (norme CEI 15-5 e art. 9 del presente capitolato).

### **Quadri elettrici di comando e distribuzione in lamiera**

I quadri di comando devono essere muniti di profilati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche, detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura, preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature, e deve essere possibile individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature.

I quadri della serie devono essere costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati a parete o a incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura chiave a seconda della decisione della Direzione dei Lavori. Il grado di protezione minimo deve essere IP 30 e comunque adeguato all'ambiente. I quadri devono essere conformi alle norme CEI 17-13.

### **Elementi componibili dei quadri**

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono appartenere ad una serie di elementi componibili di larghezza e di profondità adeguate. In particolare, questi elementi devono possedere compatibilità orizzontale, per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni, senza il taglio di pareti laterali.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura, preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e deve essere prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature.

Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave. La struttura e le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra. Il grado di protezione minimo è di IP 30.

I quadri devono essere conformi alle norme CEI 17-13.

### **Quadri di comando e distribuzione in materiale isolante**

Negli ambienti in cui la Committente lo ritiene opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso, i quadri devono avere attitudine a non innescare l'incendio per riscaldamento eccessivo; comunque, i quadri non incassati devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650° C.

I quadri devono essere composti da cassette isolanti con piastra portapparecchi estraibile, per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina e devono essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque almeno IP 30; in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri devono essere conformi alle norme CEI 17-13 e consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

### **Quadri elettrici da appartamento o similari**

All'ingresso di ogni appartamento deve essere installato un quadro elettrico, composto da una scatola da incasso in materiale isolante, un supporto con profilato normalizzato per il fissaggio a scatto degli apparecchi da installare ed un coperchio con o senza portello.

Le scatole di detti contenitori devono avere profondità e larghezza tali da consentire il passaggio di conduttori lateralmente, per l'alimentazione a monte degli automatici divisionari.

I coperchi devono avere fissaggio a scatto, mentre quelli con portello devono avere il fissaggio a vite per una migliore tenuta.

I quadri in materiale plastico devono avere attitudine a non innescare l'incendio in caso di riscaldamento eccessivo.

I quadri elettrici d'appartamento devono essere adatti all'installazione delle apparecchiature descritte al par. 3 dell'art. 10.

### **Istruzioni per l'utente**

I quadri elettrici devono essere dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili, atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature, nonché ad individuare le cause di guasto elettrico. L'individuazione può essere effettuata tramite le stesse apparecchiature o un dispositivo separato.

### **Riferimenti normativi**

La progettazione dell'impianto fotovoltaico di potenza di picco pari a 1,18 KWp è stata redatta nel rispetto di quanto previsto dal DM 05/05/2011, conformemente alla norma CEI 0-2 e secondo i criteri dettati dal riferimento normativo sotto citato:

- 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 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI EN 60904-1 (CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;



- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti -Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 16$  A per fase);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) serie composta da:
  - CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
  - CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
  - CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata
  - CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
  - CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini serie composta da:
  - CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali;
  - CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio;
  - CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
  - CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-3: Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 37/2008;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- EN 50470-1 ed EN 50470-3 in corso di recepimento nazionale presso CEI;
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI 64-8, parte 7, sezione 712: Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione

## ART. 61 – INFISSI IN ALLUMINIO O LEGHE LEGGERE

1. Gli infissi in alluminio o in leghe leggere saranno valutati singolarmente (cadauno) ovvero al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

2. Il direttore dei lavori potrà eseguire prove di accettazione su campioni di infissi prelevati casualmente in cantiere per accertare la rispondenza dei materiali forniti alle prescrizioni contrattuali.

Sui campioni devono essere effettuate almeno le seguenti prove, alcune specifiche per gli infissi esterni:

- permeabilità all'aria;
- tenuta all'acqua;
- resistenza al carico del vento;

- resistenza all'apertura e alla chiusura ripetuta;
- calcolo della trasmittanza termica;
- isolamento termico.

3. Le normative di riferimento sono:

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 - 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.

c. Prove di resistenza al fuoco:

UNI EN 1634-1 - Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili;

UNI EN 1634-3 - Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttive. Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura;

d. Trasmittanza termica:

UNI EN ISO 10077-1 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: Generalità;

UNI EN ISO 10077-2 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo numerico per i telai;

UNI EN ISO 12567-1 - Isolamento termico di finestre e porte. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Finestre e porte complete;

UNI EN ISO 12567-2 - Isolamento termico di finestre e di porte. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Parte 2: Finestre da tetto e altre finestre sporgenti;

e. Resistenza all'effrazione:

UNI EN 1628 - Porte pedonali, finestre, facciate continue, inferiate e chiusure oscuranti - Resistenza all'effrazione - Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico statico;

UNI EN 1629 - Porte pedonali, finestre, facciate continue, inferiate e chiusure oscuranti - Resistenza all'effrazione - Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico dinamico;

UNI EN 1630 - Porte pedonali, finestre, facciate continue, inferiate e chiusure oscuranti - Resistenza all'effrazione - Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'azione manuale di effrazione;

f. Resistenza all'esplosione:

UNI EN 13123-1 - Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Tubo da onda d'urto (shock-tube);

UNI EN 13123-2 - Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Parte 2: Prova all'aperto;

UNI EN 13124-1 - Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Tubo da onda d'urto (shock-tube);

UNI EN 13124-2 - Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Parte 2: Prova all'aperto.

## **ART. 62 – OPERE DA VETRAIO**

1. Le misure delle opere in vetro si intendono riferite alle superfici effettive di ciascun elemento all'atto della posa in opera, salvo diversa misurazione contenuta nelle voci.

Per gli elementi di forma non rettangolare o quadrata si assume la superficie del minimo rettangolo circoscrivibile.