

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO –PARTE PRIMA NORME GENERALI

CAPO 1 NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dei lavori di **manutenzione straordinaria e adeguamento della scuola comunale dell'infanzia**.

I lavori dell'appalto comprendono gli interventi illustrati e descritti negli elaborati allegati e principalmente consistono nelle realizzazioni di:

- Ripassatura del manto di copertura con posa di guaina armata;
- Rifacimento canali di gronda e scossaline;
- Rivestimento di cornicione con lamiera preverniciata sagomata;
- Rimozione e rifacimento dell'intonaco esterno prospetti Ovest e Nord lato cortile interno;
- Realizzazione di ponteggio;
- Costi della sicurezza.

2. Sono comprese nell'appalto tutte le opere, impianti, provviste e forniture necessarie per dare i lavori completi, ultimati ed agibili secondo le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi degli impianti, dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza, con l'esclusione solo degli oneri monetari da corrispondersi alle Aziende erogatrici relativi agli allacciamenti delle reti di distribuzione di energia elettrica, gas, acqua, telefono la cui spesa resta a carico della Stazione Appaltante.

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

4. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

Art. 2. Ammontare dell'appalto

1. L'importo complessivo dei lavori, compresi nell'appalto, ammonta in via preventiva a € **97.846,31**(euro **novantasettemilaottocentoquarantasei/31**) come risulta dal seguente prospetto, indicato ai sensi e per gli effetti delle eventuali richieste di subappalto di cui all'art. 105 del D.Lgs 18.04.2016 n. 50 e s.m.i.:

| Lavori | Categoria di qualificazione | Importo €. | % | tipo |
|--|-----------------------------|------------------|--------------|-------------------|
| 1. Edifici civili ed industriali | OG1 | 85.846,31 | 100,0 | Prevalente |
| A) Importo totale dei lavori | | 85.846,31 | 100,0 | |
| B) Oneri per la sicurezza | | 12.000,00 | | |
| A)+B) Importo totale dell'appalto | | 97.846,31 | | |

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo dei lavori posta a base d'asta pari a €. **85.846,31**(euro ottantacinquemila ottocentoquarantasei/31), aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definito al comma 1, lettera B), pari a €. **12.000,00**(euro dodicimila/00) e non soggetto a ribasso d'asta.

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente a misura ai sensi dell'art. 43 comma 7 del DPR 207/2010 per quanto ancora vigente.

2. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 106 del DLgs 50/2016 così come corretto dal DLgs 56/2017 e le condizioni previste dal presente capitolato.

3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e applicato a tutti i prezzi unitari in elenco ad esclusione dei prezzi della manodopera, i quali così ribassati, costituiscono i prezzi da applicare alle singole quantità eseguite.

4. I prezzi unitari di cui al comma 3 sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate e autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei Contratti così come corretto dal DLgs 56/2017.

5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'art. 2.

6. L'Amministrazione si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà necessarie, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti dal presente capitolato, purché dette varianti non e subentrino 1/5 del valore del contratto a corpo.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 4. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. 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.
2. 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.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, deve essere 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.
4. Gli elaborati grafici e descrittivi del progetto esemplificano tipologia e caratteristiche dei materiali da utilizzare; il grado di rappresentazione dei disegni di progetto e le note inserite negli stessi richiamano eventuali riferimenti a specifici elaborati progettuali e alle categorie delle lavorazioni da eseguire; il capitolo denominato "Disciplinare Tecnico" contenuto nel Capitolato Speciale d'Appalto – opere edili e strutturali fornisce le indicazioni specifiche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo, fornendo tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnico ed economica dell'oggetto dell'appalto. Tutti i prezzi unitari offerti si intendono per materiali posti in opera, montati, collegati, collaudati e perfettamente funzionanti senza bisogno di alcun altro elemento aggiuntivo. Pertanto qualunque oggetto, finitura o magistero necessario tecnicamente alla perfetta funzionalità delle opere va' inteso sin d'ora come incluso nella descrizione, anche se in essa non fosse indicato esplicitamente.

Art. 5. Documenti del contratto

1. Sono parte integrante del contratto, ai sensi dell'art. 137 del D.P.R. 207/2010 i seguenti documenti:
 - a) – Capitolato Generale d'Appalto approvato con DM n. 145 del 19.04.2000 e s.m.i. (se menzionato nel bando di gara o nell'invito);
 - b) – Capitolato Speciale d'Appalto;
 - c) – gli elaborati grafici progettuali e le relazioni;
 - d) – l'elenco dei prezzi unitari,
 - e) – il piano di sicurezza previsti dall'articolo 131 del codice dei contratti;
 - f) - cronoprogramma lavori;
 - g) - le polizze di garanzia.

Art. 6. Osservanza di leggi e regolamenti

1. Nell'esecuzione del contratto devono essere osservate tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - ~ la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile (a seguito di abrogazione di norme ex art. 358 D.P.R. 207/2011 e art. 256 del D.L.vo 12.4.2006 n.163);
 - ~ il D.L.vo 18.04.2016 n. 50 e s.m.i. "Codice contratti";
 - ~ il DLgs n. 56/2017;
 - ~ il D.P.R. 5.10.2010 n. 207 "Regolamento esecuzione e di attuazione del Decreto Legislativo 12.04.2006 n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle Direttive 2004/17/CE e 2008/18/CE", per le parti ancora in vigore, d'ora in avanti definito *Regolamento*;
 - ~ il Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici adottato con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n. 145 del 19.04.2000, d'ora in avanti definito *Capitolato generale* per quanto applicabile (a seguito di abrogazione di norme ex art. 358 D.P.R. 207/2011 e art. 256 del D.L.vo. 12.04.2006 n. 163).
 - ~ il Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, con i relativi allegati.
 - ~ DM 11.01.2017;Per quanto non espressamente previsto nel presente capitolato si farà riferimento alla normativa vigente che si sostituisce di diritto anche alle clausole qui previste eventualmente da questa difforni.

Art. 7. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. 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.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 3, del regolamento generale, 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 di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto unitamente al responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.
3. In particolare, con la sottoscrizione del contratto d'appalto e della documentazione allegata, l'appaltatore anche in conformità a quanto dichiarato espressamente in sede di offerta dà atto:
 - di avere preso piena e perfetta conoscenza del progetto esecutivo ed in particolare di quello delle strutture e degli impianti e dei relativi calcoli giustificativi e della loro integrale attuabilità;

□ di aver verificato le relazioni e constatato la congruità e la completezza dei calcoli e dei particolari costruttivi posti a base d'appalto, anche alla luce degli accertamenti effettuati in sede di visita ai luoghi, con particolare riferimento ai risultati delle indagini geologiche e geotecniche, alla tipologia di intervento e alle caratteristiche localizzative e costruttive;

- di avere formulato la propria offerta tenendo conto, anche per le opere a corpo, di tutti gli adeguamenti che si dovessero rendere necessari, nel rispetto delle indicazioni progettuali, anche per quanto concerne il piano di sicurezza e di coordinamento in relazione alla propria organizzazione, alle proprie tecnologie, alle proprie attrezzature, alle proprie esigenze di cantiere e al risultato dei propri accertamenti, nell'assoluto rispetto della normativa vigente, senza che ciò possa costituire motivo per ritardi o maggiori compensi o particolari indennità.

4. Gli eventuali esecutivi di cantiere redatti dall'Appaltatore per proprie esigenze organizzative ed esecutive devono essere preventivamente sottoposti all'approvazione del Direttore Lavori; ove trattasi di aggiornamento e/o integrazione degli elaborati di strutture posti a base d'appalto, dopo l'approvazione del Direttore dei Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere al deposito, se in zona sismica, ai sensi della legge n.64/74 e successive modifiche e integrazioni. Tali progetti vanno poi allegati alla documentazione di collaudo.

5. E' altresì a conoscenza:

- **che il cantiere verrà installato nell'area scolastica; durante tutto lo svolgimento delle lavorazioni del cantiere non dovrà costituirsi alcun condizionamento al normale funzionamento delle funzioni scolastiche ed il suo utilizzo da parte degli utenti;**

- **dell'importanza dell'opera, delle difficoltà della sua esecuzione, delle soggezioni di lavoro risultanti dallo stato del suolo e del sottosuolo, nonché di quelle dipendenti dalle esigenze di viabilità e dall'accesso ai luoghi di lavoro.**

Art. 8. Fallimento dell'appaltatore

1. 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. 110 del *DLgs 50/2016 aggiornato dal DLgs 56/2017*.

2. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione le procedure della normativa vigente.

Art. 9. Domicilio e rappresentante dell'appaltatore

1. L'appaltatore deve, ai sensi dell'art. 2 del *Capitolato generale*, avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta.

2. Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal direttore dei lavori o dal responsabile del procedimento a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto.

3. L'appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza a persona fornita dei requisiti di idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.

4. Il mandato deve essere conferito per atto pubblico ed essere depositato presso la Stazione appaltante, che provvede a dare comunicazione all'ufficio di direzione dei lavori.

5. L'appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori.

CAPO 3 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 10. Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'art. 103, comma 1, del *DLgs 50/2016 aggiornato dal DLgs 56/2017*, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10 per cento dell'importo contrattuale qualora:

- l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta di ribasso superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la predetta percentuale di ribasso;

- ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

2. In caso di riunione di concorrenti si applica la normativa specifica.

3. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1, prevista con le modalità di cui al comma seguente, deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

4. La fideiussione, a scelta dell'offerente, può essere bancaria o assicurativa o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'articolo 107 del D.Lgs. 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzati dal Ministero dell'economia e delle finanze, con durata non inferiore a dodici mesi oltre il termine previsto per l'ultimazione dei lavori; essa deve essere presentata in originale alla Stazione appaltante, prima della formale sottoscrizione del contratto.

5. La mancata costituzione della garanzia determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

6. La garanzia copre:

- gli oneri per il mancato o inesatto adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse;

- il rimborso delle somme pagate in più all'appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale;

7. La cauzione definitiva è progressivamente svincolata con le modalità del comma 5 dell'art. 103 del *DLgs 50/2016 aggiornato dal DLgs 56/2017*.

8. L'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

10. La garanzia fideiussoria deve essere tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, essa sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non deve essere integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

Art. 11. Assicurazione a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'art. 103, comma 7, del *DLgs 50/2016 aggiornato dal DLgs 56/2017*, l'appaltatore è obbligato, almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori, a produrre 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 sino alla data di emissione del certificato di collaudo.

2. La polizza deve essere stipulata in conformità al Decreto Ministro Attività Produttive 12.3.2004 n. 123, a copertura degli importi di seguito indicati, riportati nel bando di gara: - che copra i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

3. La somma assicurativa deve risultare di importo non inferiore a € 500.000,00; Tale polizza deve specificamente prevedere l'indicazione che tra le "persone" coperte dall'assicurazione si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della direzione dei lavori e dei collaudatori in corso d'opera. Con la stessa polizza, ovvero con altra polizza, devono essere coperti i rischi dell'incendio, dello scoppio, del furto, del danneggiamento vandalico e dell'azione del fulmine per manufatti, materiali, attrezzature e opere provvisorie di cantiere. Le polizze di cui al presente comma devono recare espressamente il vincolo a favore della Stazione appaltante e devono coprire l'intero periodo dell'appalto fino al termine previsto per l'approvazione del certificato di collaudo.

4. La garanzia assicurativa prestata dall'appaltatore copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, la garanzia assicurativa prestata dalla mandataria capogruppo copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

CAPO 4 – SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO

Art. 12. Norme generali di sicurezza

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene;

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

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

Art. 13. Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'impresa appaltatrice dovrà osservare, durante l'esecuzione dell'opera, le misure generali e di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs n. 81/08 e s.m.i.

2. L'accettazione da parte di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici del piano di sicurezza e di coordinamento e la redazione del piano operativo di sicurezza costituiscono, limitatamente al cantiere oggetto del presente appalto, adempimento alle disposizioni di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), all'articolo 18, comma 1, lettera z), e all'articolo 26, commi 1, lettera b), e 3 del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.

3. L'impresa, ai sensi dell'art. 90 del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i., prima dell'inizio dei lavori, deve consegnare al Responsabile del Procedimento:

- una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinti per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INPS, all'INAIL, e alle Casse Edili;

- nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.

4. L'impresa è tenuta ad osservare e far osservare alle ditte subappaltatrici, presenti in cantiere, quand'anche siano lavoratori autonomi:

- gli obblighi previsti dai commi 3 e 4 dell'art. 36-bis del D.L. n. 223/2006, convertito, con modificazioni, in legge n. 248/2006, secondo le indicazioni della circolare del Ministro del lavoro e della Previdenza sociale n. 29 del 28.9.2006 nonché l'art. 6 della legge 3 agosto 2007, n. 123. Per tanto, il personale occupato in cantiere, compreso quello delle ditte subappaltatrici e i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo cantiere, devono essere muniti, ai sensi dell'art. 20, comma 3, del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i., di apposita *tessera di riconoscimento*, corredata di fotografia, contenente le generalità (nome, cognome e data di nascita) e l'indicazione del datore di lavoro (nome o ragione sociale della ditta). *I lavoratori sono tenuti ad esporre la tessera di riconoscimento*. Il campo di applicazione della normativa in parola viene individuato con riferimento a tutte le imprese che operano nel cantiere edile (anche di quelle non caratterizzate dall'esercizio di attività edile) che svolgono le attività di cui all'Allegato X del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.. I datori di lavoro con meno di dieci dipendenti possono assolvere all'obbligo di cui sopra mediante annotazione, su apposito registro 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 trattasi;

- gli obblighi di cui all'art. 136 del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i., relativi alla redazione del piano di montaggio, uso e smontaggio, in funzione della complessità del ponteggio scelto. Il documento deve contenere i contenuti minimi di cui alla circolare del Ministro del lavoro e della Previdenza sociale n. 25 del 13.9.2006. Relativamente ai ponteggi su ruote (trabatelli) ed altre attrezzature per l'esecuzione dei lavori temporanei in quota, si osservano le disposizioni di cui alla circolare del Ministro del lavoro e della Previdenza sociale n. 30 del 03.11.2006.

Art. 14. Piani di sicurezza

1. 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 emesso a disposizione dalla Stazione appaltante, (ai sensi del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.) come integrato e/o modificato a seguito di varianti intervenute in corso d'opera.

2. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:

a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di 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;

b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

3. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

4. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 15. Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, deve predisporre e consegnare alla stazione appaltante, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

2. L'idoneità del piano operativo deve essere preventivamente verificato dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ai sensi dell'art. 92, comma 1, lett. b), del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.

3. Quanto descritto al punto precedente è valido anche per i piani operativi di sicurezza redatti dalle eventuali imprese subappaltatrici.

4. L'appaltatore provvede a consegnare, con almeno 5 giorni lavorativi di anticipo rispetto alle lavorazioni da eseguire, l'aggiornamento del piano operativo di sicurezza, qualora richiesto dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

5. Solo dopo che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione avrà accettato il piano operativo e lo avrà ritenuto idoneo e coerente con il piano di sicurezza e coordinamento, l'appaltatore potrà eseguire le lavorazioni ivi descritte.

6. La mancata consegna, prima dell'inizio dei rispettivi lavori, del piano operativo di sicurezza comporta la segnalazione dei fatti all'Organo di vigilanza ai sensi dell'art. 101, comma 3, del D.Lgs. n. 81/08, ai fini dell'applicazione delle sanzioni di cui all'art. 159, comma 1, lett. d) del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.

7. In caso di mancata approvazione del piano operativo di sicurezza da parte del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'appaltatore non può eseguire le lavorazioni ivi indicate e non ha titolo per ottenere alcuna sospensione dei lavori o concessione di proroghe contrattuali fintanto che il piano operativo non sia stato accettato dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

Art. 16. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. n. 81/08 con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 e all'allegato XIII del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.

2. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

3. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

CAPO 5.- TERMINI DI ESECUZIONE ED ULTIMAZIONE LAVORI

Art. 17. Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi a cura del direttore dei lavori, previa autorizzazione del responsabile del procedimento, non oltre 45 (quarantacinque) giorni dalla stipula stessa.

2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, alla consegna dei lavori.
3. E' altresì facoltà della Stazione appaltante procedere alla consegna frazionata, senza che l'appaltatore possa pretendere indennità o risarcimenti di sorta; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione.
4. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15, decorso inutilmente il quale la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, 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.
5. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori:
 - a) la documentazione di avvenuta denuncia di inizio attività agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta;
 - b) dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c) iscrizione alla Camera di commercio, industria ed artigianato con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto;
 - d) specifica documentazione attestante la conformità alle disposizioni di cui al Decreto Legislativo n. 81 del 2008 di macchine, attrezzature ed opere provvisoria;
 - e) elenco dei dispositivi di protezione individuali forniti ai lavoratori;
 - f) nomina del RSPP, degli incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione, di primo soccorso e gestione dell'emergenza, del medico competente quando necessario;
 - g) nominativo (i) del (i) rappresentante (i) dei lavoratori per la sicurezza (RLS);
 - h) attestati inerenti alla formazione delle suddette figure e dei lavoratori prevista dal Decreto Legislativo n. 81 del 2008;
 - i) elenco dei lavoratori risultanti dal libro unico del lavoro con l'indicazione delle qualifiche di appartenenza e relativa idoneità sanitaria prevista dal Decreto Legislativo n. 81 del 2008. L'elenco deve essere corredato da dichiarazione del datore di lavoro che attesti di aver già consegnato al lavoratore le informazioni sul rapporto di lavoro. Ogni variazione dovrà essere tempestivamente comunicata;
 - j) dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art. 14 del Decreto Legislativo n. 81 del 2008;
 - k) copia del libro unico del lavoro dal quale emergano i dati essenziali e necessari a valutare l'effettiva posizione assicurativa delle maestranze di cui all'elenco richiesto;
 - l) copia documentazione che attesti che il datore di lavoro ha assolto all'obbligo di comunicare al Centro per l'Impiego competente la instaurazione di un nuovo rapporto di lavoro secondo quanto previsto dal Decreto 30/10/2007. La comunicazione deve essere assolta almeno il giorno prima della assunzione;
 - m) copia del registro infortuni;
 - n) documento unico di regolarità contributiva (DURC) rilasciato dall'ente territoriale in cui ha sede la ditta.Deve altresì trasmettere, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi.

Art. 18. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **90 (novanta)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto di **10 giorni con condizioni meteorologiche sfavorevoli**.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che 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 collaudo parziale, di parti funzionali delle opere.

Art. 19. Sospensioni e proroghe

1. Nei casi previsti dall'art. 106 c. 1 del DLgs 50/2016 così come corretto dal DLgs. 56/2017 la direzione lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori o di ogni singolo ordine di esecuzione redigendo apposito verbale. Si applicano gli artt. 25, 26, 27 del capitolato generale d'appalto.
2. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatiche od altre circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Cessate le cause della sospensione la direzione dei lavori ordina la ripresa dei lavori redigendo l'apposito verbale.
3. In caso di sospensioni parziali dei lavori, l'appaltatore è tenuto a proseguire la parti di lavoro eseguibili.
4. Fuori dei casi previsti dal comma 1, il responsabile del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori, nei limiti e con gli effetti previsti dall'art. 24 del Capitolato generale.
5. L'appaltatore, qualora per causa a esso 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, entro 30 gg. dal ricevimento, dal responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.
6. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.

7. I verbali per la concessione di sospensioni, 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.

8. Il verbale di sospensione ha efficacia dal terzo giorno antecedente la sua presentazione al responsabile del procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione ovvero rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

9. I verbali di ripresa dei lavori, redatti a cura del direttore dei lavori non appena venute a cessare le cause della sospensione, sono firmati dall'appaltatore ed inviati al responsabile del procedimento nei modi e nei termini sopraddetti. Nel verbale di ripresa il direttore dei lavori indica il nuovo termine contrattuale.

10. Le proroghe potranno essere concesse nel rispetto dell'art. 107 del DLgs 50/2016 così come corretto dal DLgs 56/2017; Le sospensioni e le proroghe, concesse ai sensi dell'art. 107 DLgs 50/2016 così come corretto dal DLgs 56/2017, devono essere annotate nel giornale dei lavori.

Art. 20. Penali in caso di ritardo

Qualora l'appaltatore non rispetti i termini fissati per dare ultimate tutte le lavorazioni oggetto dell'appalto, la penale pecuniaria di cui all'art. 113-bis dell'art. 107 del DLgs 50/2016, così come corretto dal DLgs 56/2017, è stabilita nella misura **dell'1 per mille** per ogni giorno di ritardo oltre ai **90** sopraindicati.

Resta altresì stabilito che il maggior tempo impiegato in rapporto all'eventuale ritardo non potrà dar luogo a nessun tipo di riconoscimento.

La data di ultimazione dei lavori oggetto dell'appalto, riferita all'intero periodo contrattuale, dovrà risultare da un certificato redatto dal Direttore dei lavori.

Le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo. 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. 21 in materia di risoluzione del contratto.

L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla stazione appaltante a causa del ritardo.

Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. l'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze intermedie esplicitamente fissate, produce la risoluzione del contratto.

2. la risoluzione del contratto, ai sensi dell'art. 108 del DLgs 50/2016 così come corretto dal DLgs 56/2017, è dichiarata per iscritto dal RUP previa ingiunzione del Direttore dei lavori, salvi i diritti e le facoltà riservate al contratto alla stazione appaltante.

3. sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.

Art. 22. Programma dei lavori

1. I lavori devono essere eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante facente parte del progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante con conseguente obbligo dell'impresa di modificare il proprio programma esecutivo di cui all'art. 43 comma 10 del Regolamento.

2. Prima dell'inizio dei lavori l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori il proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori. In particolare il programma esecutivo dei lavori dovrà evidenziare le date alle quali si saranno raggiunti gli importi previsti dalle condizioni di pagamento di cui all'art. 27.

3. La mancata presentazione del programma esecutivo prima dell'inizio dei lavori o la sua eventuale insufficiente revisione secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori entro 15giorni dalla comunicazione della mancata approvazione del programma stesso da parte della D.L., comporta l'automatica accettazione da parte dell'appaltatore del cronoprogramma di progetto, quale programma esecutivo dei lavori.

4. Il programma esecutivo di cui sopra, redatto dall'impresa appaltatrice, può assumere valenza contrattuale al fine di verificare l'andamento dei lavori e dell'eventuale scioglimento anticipato del contratto.

5. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;

b) 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 inadempienze o ritardi della Stazione committente;

c) 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;

d) 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;

e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del decreto n. 81 del 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.

6. Il programma esecutivo dei lavori dovrà essere concordato preventivamente con la direzione dei lavori.

Art. 23. Inderogabilità dei termini di esecuzione

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

- a) 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;
- b) 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 concordati con questa;
- c) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- d) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente schema di contratto;
- e) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- f) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.
- g) 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;

Art. 24. Certificato di ultimazione dei lavori

1. Previa formale comunicazione dell'Appaltatore di intervenuta ultimazione dei lavori il Direttore dei lavori, effettuati i necessari accertamenti, senza che siano rilevati vizi e difformità di costruzione, rilascia entro dieci giorni dalla predetta comunicazione il certificato attestante l'avvenuta ultimazione, in doppio esemplare, seguendo le stesse disposizioni previste per il verbale di consegna.

2. Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate dal Direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

3. Qualora, a seguito degli accertamenti, siano rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione, l'impresa appaltatrice è tenuta ad eliminarli a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'Ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito art. del presente schema di contratto, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino. Solo ad avvenuto ripristino, il Direttore dei lavori emette il certificato di ultimazione dei lavori.

Art. 25. Termini per il collaudo e riferimenti per i controlli

1. Il certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione nei casi ammessi è emesso entro il termine perentorio di **sei mesi** dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Nell'arco di tale periodo l'Appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dall'intervenuta liquidazione del saldo.

2. L'accertamento della regolare esecuzione e l'accettazione dei lavori di cui al presente capitolato avvengono con approvazione del predetto certificato.

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

4. L'appaltatore deve provvedere alla custodia ed alla buona conservazione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione, esplicita o tacita, degli atti di collaudo; resta nella facoltà della stazione appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

5. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel Capitolato speciale o nel contratto.

6. Le operazioni dei collaudi tecnici delle strutture e degli impianti verranno eseguite in conformità alle previsioni e prescrizioni di cui al D.M. 14.01.2008 – cap. 9, alle norme CEI64-8 parte 6, alle norme UNI 11169, UNI 8852, UNI 9182 (parzialmente sostituita da UNI9511/2) (FA 1-93), UNI 8199, UNI 8827.

7. Per quanto riguarda il controllo, l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultima, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

8. L'appaltatore, nell'esecuzione delle varie lavorazioni previste dal progetto, dovrà utilizzare solo prodotti per i quali, al momento della loro posa in opera, sia prevista e sia vigente la marcatura CE.

Art. 26. Presa in consegna di lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche prima che intervenga il collaudo provvisorio, alle condizioni indicate nell'art. 230, comma 1, del *Regolamento*. In particolare verrà redatto

apposito stato di consistenza dettagliato delle opere, a garanzia dei possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse, da allegare al verbale di consegna del lavoro.

2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

3. La presa di 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.

CAPO 6 – GESTIONE ECONOMICA DEL CONTRATTO

Art. 27. Anticipazione

1. L'anticipazione è regolata ai sensi delle vigenti disposizioni legislative.

Art. 28. Pagamenti in acconto

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, redatti dal Direttore dei lavori, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, aumentati degli eventuali materiali utili a piè d'opera depositati in cantiere (questi ultimi valutati per la metà del loro importo), comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano un importo non inferiore a **Euro 40.000,00 (euro quarantamila/00)**.

2. La valutazione del lavoro è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro è a corpo e resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori 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. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

4. La contabilizzazione dei lavori è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro riportate nella parte iniziale del presente schema di contratto.

5. L'appaltatore è tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

6. La contabilizzazione degli oneri per la sicurezza, considerati complessivamente a corpo, è effettuata in percentuale secondo gli stati di avanzamento rapportati all'importo contrattuale. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'art. 2 comma 1, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e nel bando di gara, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale al totale dei lavori eseguito. Il pagamento avverrà per mezzo degli stati di avanzamento a condizione che tutte le opere provvisorie, le disposizioni e gli allestimenti previsti, siano stati realizzati e mantenuti nell'assoluto rispetto della vigente normativa e secondo le indicazioni fornite dal Coordinatore per l'Esecuzione.

7. Qualora siano stati effettuati pagamenti anticipati a titolo di rimborso per l'acquisto di materiali da costruzione, ai sensi del successivo Art. 32, lo stato d'avanzamento, in misura del progressivo impiego in opera degli stessi, dovrà evidenziare oltre l'importo del sal anche l'importo dei materiali - eventualmente calcolato in percentuale - da recuperare, determinando così l'importo netto da corrispondere sul sal medesimo;

8. A garanzia delle norme sulla tutela dei lavoratori, ai sensi dell'art. 4 comma 3 del *Regolamento*, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50%.

9. Termini della procedura di pagamento:

☐ Entro i 90 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la relativa contabilità 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;

☐ La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

10. Dell'emissione del certificato il Responsabile del procedimento provvede a dare comunicazione agli Enti previdenziali ed assicurativi compresa la Cassa Edile.

11. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, su proposta del direttore dei lavori sentito il responsabile del procedimento, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.

12. Sospensione dei pagamenti in acconto quando il documento unico di regolarità contributiva (DURC), *richiesto direttamente dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 16-bis della L. 28 gennaio 2009, n. 2, agli Enti competenti, comprese le Casse Edili di riferimento*, risulti *negativo*, ossia attesti una posizione di irregolarità contributiva dell'impresa nei confronti di INPS, INAIL e CASSA EDILE.

13. Sospensione dei pagamenti in acconto successivi al primo, nel caso di mancata trasmissione da parte dell'Appaltatore, entro venti giorni dalla data di pagamento del precedente acconto, di copia delle fatture quietanziate relative ai pagamenti dallo stesso corrisposti ai subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia.

14. Nei casi di cui ai commi 12 e 13 nessuna richiesta di interessi può essere avanzata dall'appaltatore per ritardato pagamento. I termini di cui al comma 9, riprendono a decorrere a seguito dell'avvenuta regolare presentazione della documentazione di cui sopra.

15. Il pagamento dei corrispettivi a titolo di acconto da parte della Stazione Appaltante è subordinato all'acquisizione del documento unico di regolarità contributiva – DURC [con riferimento a tutte le imprese coinvolte nell'esecuzione dei lavori cui si riferisce il singolo pagamento] - rilasciato dagli Enti competenti, comprese le Casse Edili di riferimento competenti nonché copia dei versamenti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, ove dovuti. Il DURC produce i suoi effetti ai fini dell'acconto successivo. Qualora, anche su istanza delle organizzazioni sindacali, siano accertate irregolarità retributive e/o contributive da parte dell'impresa appaltatrice, la Stazione appaltante provvede al pagamento delle somme dovute, utilizzando gli importi dovuti all'impresa a titolo di pagamento dei lavori eseguiti, anche incamerando la cauzione definitiva, ai sensi dell'art. 41, comma 1, lettera c, della Legge Regionale.

16. In conseguenza dell'eventuale versamento, da parte della Stazione appaltante, di somme agli Enti previdenziali ed assicurativi, compresa la Cassa Edile, per il titolo di cui al comma precedente, nessuna eccezione potrà essere sollevata dall'appaltatore. Resta inteso che l'eventuale pagamento si intende comunque effettuato a pieno titolo a scomputo dell'importo contrattuale dei pagamenti in acconto.

17. Ultima rata d'acconto, viene pagata, con la procedura di cui sopra, a seguito della redazione del verbale di ultimazione dei lavori, qualunque sia la somma cui può ascendere.

18. L'appaltatore è tenuto ad assolvere a tutti gli obblighi previsti dall'art. 3 della legge 136/2010 al fine di assicurare la tracciabilità dei movimenti finanziari relativi all'appalto.

Qualora l'appaltatore non assolva agli obblighi previsti di cui sopra, il contratto si risolve di diritto ai sensi del comma 8 del medesimo art. 3.

L'amministrazione verifica in occasione di ogni pagamento all'appaltatore, l'assolvimento da parte dello stesso degli obblighi relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari.

Art. 29. Pagamenti a saldo

1. Termini della procedura di pagamento:

-Redazione conto finale, a cura del Direttore dei lavori, entro i 60 giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori;

-Sottoscrizione conto finale, da parte dell'appaltatore, entro 30 giorni dall'invito scritto, trasmesso, anche via fax, dal Responsabile del procedimento;

-Pagamento dell'importo dovuto, entro i 90 giorni successivi all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. Tale pagamento è subordinato alla previa presentazione di quanto indicato nei commi successivi. In assenza il termine viene sospeso senza che l'appaltatore possa pretendere interessi per ritardato pagamento.

2. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, secondo comma, del codice civile. Tale garanzia fideiussoria deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

Nel caso l'appaltatore non abbia preventivamente presentato garanzia fideiussoria, il termine di novanta giorni decorre dalla presentazione della garanzia stessa. La garanzia fideiussoria, costituita mediante fideiussione bancaria o assicurativa, deve avere validità ed efficacia non inferiore a 30 mesi dalla data di ultimazione dei lavori e può essere prestata, a scelta dell'appaltatore, mediante adeguamento dell'importo garantito o altra estensione avente gli stessi effetti giuridici, della garanzia fideiussoria già depositata a titolo di cauzione definitiva al momento della sottoscrizione del contratto. L'importo della garanzia deve essere maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra il collaudo provvisorio ed il collaudo definitivo.

3. La liquidazione della rata di saldo è subordinata all'accensione della polizza di assicurazione indennitaria decennale e di responsabilità civile; la garanzia fideiussoria deve essere conforme allo schema tipo 1.4 del DM 123/2004. L'importo assicurato deve essere conforme a quanto previsto dal DLgs 50/2016 così come corretto dal DLgs 56/2017.

4. 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.

5. Sospensione dei pagamenti a saldo quando il documento unico di regolarità contributiva (DURC), *richiesto direttamente dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'art.16-bis della L. 28 gennaio 2009, n. 2, agli Enti competenti, comprese le Casse Edili di riferimento*, risulti negativo, ossia attesti una posizione di irregolarità contributiva dell'impresa nei confronti di INPS, INAIL e CASSA EDILE.

6. Sospensione del pagamento a saldo, nel caso di mancata trasmissione da parte dell'Appaltatore, entro venti giorni dalla data di pagamento del precedente acconto, di copia delle fatture quietanziate relative ai pagamenti dallo stesso corrisposti ai subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia.

7. Il pagamento dei corrispettivi a titolo di saldo da parte della Stazione Appaltante è subordinato all'acquisizione del documento unico di regolarità contributiva – DURC [con riferimento a tutte le imprese coinvolte nell'esecuzione dei lavori cui si riferisce il singolo pagamento] - rilasciato dagli Enti competenti, comprese le Casse Edili di riferimento competenti nonché copia dei versamenti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, ove dovuti. Il DURC produce i suoi effetti ai fini dell'acconto successivo. Qualora, anche su istanza delle organizzazioni sindacali, siano accertate irregolarità retributive e/o contributive da parte dell'impresa appaltatrice, la Stazione appaltante provvede al pagamento delle somme dovute, utilizzando gli importi dovuti all'impresa a titolo di pagamento dei lavori eseguiti, anche incamerando la cauzione definitiva, ai sensi dell'art. 41, comma 1, lettera c, della Legge Regionale.

8. In conseguenza dell'eventuale versamento, da parte della Stazione appaltante,

di somme agli Enti previdenziali ed assicurativi, compresa la Cassa Edile, per il titolo di cui al comma precedente, nessuna eccezione potrà essere sollevata dall'appaltatore. Resta inteso che l'eventuale pagamento si intende comunque effettuato a pieno titolo a scomputo dell'importo contrattuale del pagamento a saldo.

Art. 30. Interessi per ritardato pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 .giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 113-bis *DLgs 50/2016 aggiornato dal DLgs 56/2017* e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione Appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo e non possono comunque superare complessivamente il 10 % di detto ammontare netto contrattuale.

Art. 31. Interessi per ritardato pagamento della rata di saldo

1. Gli interessi dovuti dalla Stazione Appaltante all'appaltatore, sono stabiliti come segue:

Pagamento della rata di saldo:

- qualora il pagamento non sia effettuato entro il termine di 90 giorni decorrenti dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, per causa imputabile alla stazione appaltante, spettano all'appaltatore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute;

- qualora il ritardo nel pagamento superi di ulteriori 60 giorni il termine di cui sopra e fino all'effettivo pagamento, sono dovuti, sulle stesse somme, gli interessi moratori nella misura accertata annualmente con decreto del Ministero delle infrastrutture e del trasporto, di concerto con il Ministero dell'Economia e delle Finanze ex art. 113-bis *,DLgs 50/2016 aggiornato dal DLgs 56/2017*.

2. Il saggio degli interessi di mora di cui al comma 1 è comprensivo del maggior danno ai sensi dell'art. 1224, secondo comma, del codice civile.

Art. 32. Cessione del contratto e cessione dei crediti

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

2. E' facoltà della Stazione appaltante rifiutare la cessione dei crediti.

3. Ai fini di un'eventuale presa d'atto della cessione dei crediti, questa è subordinata alla previa verifica del rispetto delle condizioni previste dalla normativa, ed in particolare:

▣ il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia;

▣ la cessione deve essere stipulata mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e deve essere notificata alla Stazione appaltante, allegando l'atto, in originale o in copia autenticata, prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal direttore dei lavori;

2. In ogni caso l'Amministrazione può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al contratto d'appalto.

Art. 33. Obblighi dell'appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari

4. L'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche.

5. L'appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia di Padova della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

CAPO 7 - VARIANTI

Art. 34. Variazione dei lavori

1. Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'appaltatore se non è disposta dal direttore dei lavori e preventivamente approvata dalla stazione appaltante-

2. La stazione appaltante durante l'esecuzione dell'appalto può ordinare una variazione dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo dell'appalto, e l'appaltatore è tenuto ad eseguire i variati lavori agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario, e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori.

3. Qualora per uno dei casi previsti dal *Codice unico*, sia necessario introdurre nel corso dell'esecuzione variazioni o addizioni non previste nel contratto, il direttore dei lavori, in collaborazione con il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione sentiti il responsabile del procedimento ed il progettista, promuove la redazione di una perizia suppletiva e di variante, corredata, se necessario, dall'aggiornamento del piano di sicurezza e di coordinamento e del fascicolo dell'opera, indicandone i motivi nell'apposita relazione da inviare alla stazione appaltante.

4. L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire tutte le variazioni ritenute opportune dalla stazione appaltante e che il direttore lavori gli abbia ordinato purché non mutino sostanzialmente la natura dei lavori compresi nell'appalto, a seguito della comunicazione della formale approvazione della perizia.

5. L'esecuzione dei lavori previsti in variante è, comunque, subordinata all'adeguamento da parte del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione del piano di sicurezza e del fascicolo dell'opera, nonché all'aggiornamento del piano operativo di sicurezza.

Art. 35. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario
3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

Art. 36. Diminuzione dei lavori

1. la stazione appaltante può sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore rispetto a quanto previsto in contratto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto, e senza che nulla spetti all'appaltatore a titolo di indennizzo.
2. L'intenzione di avvalersi della facoltà di diminuzione deve essere tempestivamente comunicata all'appaltatore e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale

Art. 37. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione di prezzi unitari in elenco.
2. Quando sia necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista dal contratto o adoperare materiali di specie diversa o proveniente da luoghi diversi da quelli previsti dal medesimo, i nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali si valutano ai sensi di quanto disposto dal presente capitolato.

CAPO 8 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 38. Subappalto

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità. L'Appaltatore resterà in ogni caso, nei confronti della - Stazione Appaltante, responsabile dei lavori subappaltati, in solido con il subappaltatore.
Valgono le disposizioni contenute nell'articolo 105 del D.Lgs. no 5012016, così come corretto dal D.Lgs. no 5612017. In ogni caso per la categoria di lavoro prevalente indicata nell'art. 4, la quota subappaltabile non può superare il 30% del relativo importo complessivo.
L'appaltatore deve trasmettere alla stazione appaltante, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento a suo favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti a sua volta corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia.
2. Nel caso di mancata trasmissione delle fatture quietanzate, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore dell'appaltatore.
3. Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.
4. 11 subappalto è disciplinato dalle vigenti disposizioni in materia. Ai sensi del comma 2 dell'art. 105 del D.Lgs. no 5012016, così come corretto dal D.Lgs. no 5612017, si prevede che costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quale le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 Euro e qualora l'incidenza del costo della mano d'opera e del personale sia superiore al 50 per cento del contratto da affidare.
5. 1 contratti di subappalto o di cottimo, stipulati in forma pubblica o registrati, devono fare chiaro ed unico riferimento ai prezzi aggiudicati, devono essere affidati con ribassi non superiori al 20% rispetto a detti prezzi e devono essere trasmessi, dopo la regolarizzazione, in copia autentica alla Stazione Appaltante m' almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni.
6. L'appaltatore, inoltre si obbliga ad inserire nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e subcontraenti un'apposita clausola, a pena di nullità assoluta, con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità finanziaria previsti dall'art. 3 della legge 136/2010.

Art. 39. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il responsabile del procedimento, il direttore dei lavori ed il coordinatore per la sicurezza durante l'esecuzione (quest'ultimo ai sensi dell'art. 92 del D.Lgs. n. 81/2008) provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità del subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal Decreto Legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Art. 40. Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.
2. Nel caso di mancata trasmissione delle fatture quietanzate di cui al comma precedente, la Stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore dell'Appaltatore.

Art. 41. Accordo bonario

1. Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10 per cento di quest'ultimo, si procederà, su proposta del Responsabile del procedimento.

Art. 42. Definizione controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi del precedente articolo e l'Appaltatore confermi le riserve, la definizione delle controversie spetta, ai sensi dell'art. 20 del codice di procedura civile, al giudice del Foro di **Rovigo**.

Art. 43. Disposizioni in materia di tutela e trattamento dei lavoratori

1. L'appaltatore è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni; è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.
2. In applicazione del D. L.vo 25.2.2000 n. 72 ed in attuazione del Protocollo d'intesa in materia di sicurezza nei cantieri edili, sottoscritto in Padova il 19.10.2004, è fatto obbligo all'appaltatore di applicare ai lavoratori extracomunitari distaccati in Italia nell'ambito di una prestazione di servizi ex art. 27 T.U. 286/98 (appalti), durante il periodo di distacco, le medesime condizioni di lavoro di cui al comma precedente. Ai lavoratori extracomunitari distaccati spettano gli stessi diritti previdenziali dei lavoratori nazionali, fatte salve eventuali convenzioni in materia di sicurezza sociale.

Art. 44. Recesso dal contratto

1. La stazione appaltante ha il diritto, ai sensi dell'art. 109 del *Codice unico*, di recedere in qualunque tempo dal contratto previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

Art. 45. Risoluzione del contratto - Fallimento

1. La stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto nei casi previsti dall'art. 110 del *DLgs 50/2016 aggiornato dal DLgs 56/2017*.

CAPO 10 - NORME FINALI

Art. 46. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sub sistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto concerne gli aspetti procedurali ed i rapporti tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, per quanto non diversamente previsto dalle disposizioni contrattuali, si fa riferimento esplicito alla disciplina del *Capitolato generale*.

Art. 47. Accettazione, qualità ed impiego dei materiali

1. I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto devono corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e nei regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio, in rapporto alla funzione cui sono stati destinati; in ogni caso i materiali, prima della posa in opera, devono essere riconosciuti idonei e accettati dalla Direzione Lavori, anche a seguito di specifiche prove di laboratorio o di certificazioni fornite dal produttore.
2. Qualora la direzione dei lavori rifiuti una qualsiasi provvista di materiali in quanto non adatta all'impiego, l'impresa deve sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e a spese della stessa impresa.
3. In materia di accettazione dei materiali, qualora eventuali carenze di prescrizioni comunitarie (dell'Unione europea) nazionali e regionali, ovvero la mancanza di precise disposizioni nella descrizione contrattuale dei lavori possano dare luogo a incertezze circa i requisiti dei materiali stessi, la direzione lavori ha facoltà di ricorrere all'applicazione di norme speciali, ove esistano, siano esse nazionali o estere.

4. Entro 60 giorni dalla consegna dei lavori o, in caso di materiali o prodotti di particolare complessità, entro 60 giorni antecedenti il loro utilizzo, l'appaltatore presenta alla Direzione dei lavori, per l'approvazione, la campionatura completa di tutti i materiali, manufatti, prodotti, ecc. previsti o necessari per dare finita in ogni sua parte l'opera oggetto dell'appalto.
5. L'accettazione dei materiali da parte della direzione dei lavori non esenta l'appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.
6. 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 l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in quest'ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
7. Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'Appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

Art. 48. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri indicati nel presente Schema di Contratto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi di cui ai commi che seguono.
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 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. Al di là del progetto esecutivo e dei relativi dettagli prodotti dai progettisti, all'Appaltatore spetta l'onere dello sviluppo del progetto operativo necessario sia per la messa in produzione presso officine e laboratori di componenti e di articoli specialistici, sia per quelle lavorazioni che richiedono schemi propedeutici di applicazione in sito. Detti elaborati, dotati di tutte le eventuali e necessarie autorizzazioni di legge a cura e spese dell'Appaltatore, dovranno garantire i necessari riscontri con la realtà operative dimensionali e formali contingenti del cantiere ed essere concordati con la D.L. a garanzia della coerenza con il progetto esecutivo.
4. I movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, tutte le opere provvisori, ponteggi interni ed esterni, allestimenti, banchinaggi, apprestamenti e piani di lavori che si renderanno necessarie per l'esecuzione delle lavorazioni previste dal progetto, di qualsiasi tipo ed entità, con esclusione di quelle specificatamente indicate nel Piano di Sicurezza e compensate a parte in quanto costituenti oneri per la sicurezza, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento 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.
5. L'assunzione in proprio, tenendone sollevata la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative, comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dovute dall'impresa appaltatrice a termini di contratto;
6. Le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti in sito rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
7. Il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire.
8. Il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore.
9. Concedere, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'accesso in cantiere e l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza ed entro i termini previsti per l'ultimazione dei lavori.
10. La pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte.
11. Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.
12. L'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro 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.
13. La fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere.

14. La costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da calcolo, computer tipo "Pentium 4" collegato ad internet, stampante formato A3, fax e materiale di cancelleria. Dovrà inoltre essere dotato di due linee telefoniche di cui una dotata di cordless.
15. Il tracciamento e la delimitazione con cippi dell'area di cantiere, determinata in base agli elaborati grafici del progetto esecutivo, la messa a disposizione del personale e la predisposizione degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, controlli relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudazione dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna
16. La consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale.
17. L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.
18. L'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
19. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere (con particolare riferimento agli interventi preliminari di modifica dei sottoservizi esistenti), con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
20. L'appaltatore è obbligato a produrre alla direzione dei lavori adeguata documentazione fotografica, in relazione a lavorazioni di particolare complessità, ovvero non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione o comunque a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, deve recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state effettuate le relative rilevazioni.
21. L'esecuzione di qualsiasi prova richiesta dalla Direzione dei Lavori e/o dal Collaudatore per l'accertamento della qualità e della resistenza dei materiali, con l'onere, per lo stesso Appaltatore, anche di tutta l'attrezzatura e dei mezzi necessari per il prelievo e l'inoltro dei campioni a laboratori specializzati approvati dalla Direzione dei Lavori, per l'ottenimento dei relativi certificati, nonché tutti gli oneri, nessuno escluso, per le prove di carico sulle strutture necessarie per eseguire il Collaudo Statico dell'edificio, in base alle indicazioni all'uopo impartite dal Collaudatore statico e dalla Direzione Lavori.
22. Provvedere, nel caso di ritrovamento di oggetti di valore o che interessino la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, alla sospensione dei lavori nel luogo del ritrovamento ed alla comunicazione alla Direzione Lavori, adottando ogni misura necessaria per garantirne l'integrità, la custodia e la conservazione. Ciò senza poter avanzare in ogni caso alcun diritto in ordine al rimborso delle spese incontrate salvo quelle per la loro conservazione e/o per le speciali operazioni che fossero espressamente ordinate. I lavori potranno essere ripresi soltanto su ordine scritto e disposizioni della Direzione Lavori. Salvo i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, gli oggetti rinvenuti restano di proprietà assoluta dell'Ente Appaltante, senza alcun diritto a premi, partecipazioni o compensi di sorta. La sospensione dei lavori per le cause sopra indicate rientra tra quelle di forza maggiore di cui all'art. 24 del Capitolato Generale d'Appalto dei lavori pubblici.
23. Eseguire tutte le opere solo dopo essersi assicurato e documentato sulla loro compatibilità con i pareri, autorizzazioni, licenze, concessioni, verifiche, collaudi previsti per legge da parte degli Organi Competenti.
24. Il diniego a concedere a terzi la pubblicazione di notizie, disegni o fotografie delle opere oggetto dei lavori, salvo autorizzazione scritta della D.L..
25. L'assunzione a proprio carico degli oneri per il conseguimento dei permessi per l'eventuale occupazione temporanea o definitiva di aree pubbliche e private per strade di servizio, per l'accesso ai cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per discariche di materiali dichiarati inutilizzabili dalla D.L., e per quanto necessario all'esecuzione dei lavori.
26. Provvedere, a propria cura e spese, all'ottenimento di tutti i permessi e le licenze, con relative cauzioni a copertura di eventuali danni di qualsiasi genere, per l'esecuzione dei lavori previsti dal progetto sulle aree pubbliche.
27. Per quanto concerne gli allacciamenti delle reti ai pubblici servizi e per eventuali spostamenti dei sottoservizi esistenti all'interno dell'area di cantiere, lo svolgimento di tutte le pratiche e gli adempimenti necessari nonché, su richiesta della D.L. e della Stazione Appaltante, ad anticipare tutte le somme occorrenti sia per il pagamento dei lavori relativi, sia per quello degli eventuali diritti di utenza richiesti dalle società erogatrici; tali anticipazioni saranno rimborsate all'Appaltatore dietro presentazione delle relative fatture, in occasione dell'emissione degli stati di avanzamento;
28. La raccolta presso tutti gli operatori coinvolti nell'esecuzione dei lavori, della documentazione e dei certificati da presentare ai vari Enti preposti al rilascio dei necessari nulla osta al fine di conseguire il certificato di prevenzione incendi ed il certificato di agibilità dell'immobile. Dovranno essere consegnate alla Direzione Lavori, per ottenere la relativa approvazione, tutte le schede tecniche dei materiali e prodotti utilizzati per la realizzazione dell'opera; l'intera raccolta di tale materiale dovrà essere consegnata in copia originale al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione, il quale provvedere ad integrarla allegandola al Fascicolo dell'opera.
29. Organizzazione, controllo e supervisione del lavoro degli installatori degli impianti nel cantiere.

30. Tutti gli oneri e diritti, nessuno escluso, per il conferimento in discariche autorizzate del materiale di risulta di qualsiasi tipo, anche se considerato inquinante.

31. L'impresa dovrà inoltre prestarsi ad ogni possibile richiesta della Direzione dei Lavori, per la collaborazione nella stesura dei disegni e documenti contabili sia in fase di accertamento dell'avanzamento lavori che per la compilazione della contabilità finale.

32. Per quanto riguarda gli impianti idro-termo-clima-sanitari e gli impianti elettrici e speciali, saranno a carico dell'Appaltatore anche gli oneri sotto elencati:

a) Tutte le assistenze murarie, di qualsiasi tipo ed entità, inclusi gli scavi su aree esterne e la formazione di cunicoli, necessarie per la realizzazione delle opere impiantistiche, e quanto altro necessario per garantire il buon funzionamento di tutti gli impianti e delle sue componenti, con particolare riferimento alla protezione delle reti impiantistiche installate entro i sottofondi delle pavimentazioni che dovranno essere ricoperte con un adeguato strato di malta bastarda.

b) La verifica in sito della corrispondenza dei disegni di progetto alle condizioni effettive di esecuzione delle opere.

c) I trasporti dei vari materiali in cantiere, l'immagazzinamento, l'avvicinamento ed il sollevamento dei medesimi alla zona di installazione, la pulizia di residui delle lavorazioni, con smaltimento e trasporto in discarica.

d) La fornitura di combustibile, energia elettrica e di quanto altro occorresse per le prove di funzionamento e di collaudo.

e) Le prove che la Direzione dei Lavori ordinasse di fare eseguire presso Istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegarsi nell'opera, in relazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni può essere ordinata la conservazione nell'Ufficio dirigente, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e della Ditta assuntrice nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

f) L'adatta manodopera, gli apparecchi e strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto occorrente per eseguire le verifiche e le prove preliminari delle costruzioni e quelle di collaudo.

g) La Ditta dovrà assumersi la piena ed incondizionata responsabilità per tutti i materiali a piè d'opera ed in opera fino alla consegna finale del fabbricato (o alla consegna parziale anticipata, per quegli impianti o parte di essi eventualmente oggetto di consegna parziale anticipata). L'Amministrazione e la D.L. non risponderanno in alcun modo per furti, danneggiamenti o manomissioni a macchinari, materiali a piè d'opera o in opera o altro, che dovessero verificarsi in cantiere durante il corso dei lavori, fino alla consegna delle opere oggetto dell'appalto. Pertanto la Ditta potrà a sua scelta, ricorrere a polizze assicurative oppure alla custodia del cantiere, provvedendovi eventualmente in accordo con le altre ditte ed imprese presenti sul cantiere. Per tutto

quanto sopra nessun compenso particolare sarà dovuto alla Ditta. Con la firma del contratto la Ditta riconosce essere a proprio carico anche il risarcimento alla Amministrazione appaltante di tutti i danni, sia diretti che indiretti, che potessero essere causati da guasti o anomalie funzionali degli impianti fino alla fine del periodo

di garanzia definito. Per quanto non contemplato nel presente Capitolato, si farà riferimento alle normative e/o consuetudini vigenti ed alle disposizioni del codice civile (ad esempio per quanto riguarda i vizi occulti). Per gli impianti o parte di essi presi in consegna parziale anticipata da parte della Amministrazione appaltante, la garanzia decorrerà a partire dalla data della suddetta consegna anticipata parziale.

h) Le opere provvisorie in genere, ponteggi, piani di lavoro, apprestamenti ed allestimenti, ponti, assiti, steccati, illuminazione, licenze e tasse relative, armature, centine, casseri, sagome, puntelli, macchine, cordami, taglie, attrezzi, utensili, catene, arganelli e tutto quanto necessario per dare compiuta l'opera.

32. Alla fine dei lavori l'impresa dovrà consegnare alla D.L. n.° 3 copie cartacee più una copia su supporto magnetico di tutto il progetto aggiornato come costruito (as-built) delle componenti edili, strutturali, impiantistiche, dei sottoservizi ecc..., senza spese ed oneri per la Stazione appaltante.

33. La Direzione Lavori si riserva di consegnare all'Impresa, nel corso dei lavori e nell'ordine che riterrà opportuno, disegni supplementari delle opere da eseguire con integrazioni esplicative di quanto già previsto

34. Con la presentazione della propria offerta, l'Impresa dichiara espressamente che di tutti gli obblighi ed oneri specificati si è tenuto conto nello stabilire i prezzi unitari dei lavori previsti, e che tutti i predetti oneri non daranno quindi luogo a compensi aggiuntivi. L'appaltatore è obbligato:

▣ ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;

▣ a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;

▣ a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dallo schema di contratto d'appalto e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;

▣ a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e dimezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.

Art. 49. Custodia del cantiere

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

Art. 50. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito, esemplare del cartello indicatore di forma rettangolare delle dimensioni di 1,00x2,00 ml e comunque sulla base di quanto indicato dalla D.L. curandone eventuali aggiornamenti periodici.

Art. 51. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

- a) tutte le spese di bollo e registro, della copia del contratto e dei documenti e disegni di progetto;
- b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
- c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
- d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
- e) 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.

2. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente schema di contratto si intendono I.V.A. esclusa.

Art. 52. Responsabilità dell'appaltatore

1. L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle migliori regole dell'arte, della rispondenza di dette opere e parti di esse alle condizioni contrattuali, del rispetto di tutte le norme di legge e di regolamento.

2. Le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, la presenza nel cantiere del personale di assistenza e sorveglianza, l'approvazione dei tipi, procedimenti e dimensionamenti strutturali e qualunque altro intervento devono intendersi esclusivamente connessi con la miglior tutela dell'Amministrazione e non diminuiscono la responsabilità dell'Appaltatore, che sussiste in modo assoluto ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del C.C.

3. L'assunzione di responsabilità riguarda l'esecuzione regolare di tutti i lavori osservando le prescrizioni di legge relative alla esecuzione dei progetti e in conformità al progetto ed ai particolari esecutivi richiedendo alla D.L. tempestive disposizioni per le particolarità che eventualmente non risultassero dai disegni, dalla descrizione delle opere o comunque dai documenti contrattuali, con la precisazione che tutte le informazioni e le soluzioni proposte dal progetto e dalla D.L. non debbono essere recepite passivamente dall'Appaltatore come imposizioni, bensì come conoscenze e indicazioni da fare proprie solo dopo esserne convinto al punto da assumersi completamente le responsabilità della loro realizzazione. In caso di dissenso sulla corretta scelta delle soluzioni esecutive proposte dal progetto e dalla D.L., l'Appaltatore stesso dovrà farsi parte diligente per sostituire quelle contestate con proposte alternative di cui dovrà documentare la superiore validità e che se pur necessiteranno per la loro esecuzione dell'approvazione della D.L., saranno sempre e totalmente assunte e garantite in proprio.

Art. 53. Danni di forza maggiore

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

2. Non rientreranno comunque in tale classifica, quando causati da precipitazioni e da geli, anche se di entità eccezionale: gli smottamenti e le solcature delle scarpate, l'interramento dei cavi, la deformazione dei rilevati, il danneggiamento alle opere d'arte per rigonfiamento dei terreni, gli ammaloramenti della sovrastruttura stradale.

3. L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente ed efficacemente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni od a provvedere alla loro immediata eliminazione ove gli stessi si siano già verificati. I danni dovranno essere denunciati dall'Appaltatore immediatamente, appena verificatosi l'avvenimento, ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni. Il compenso sarà limitato all'importo dei lavori necessari per le riparazioni, valutati a prezzi di contratto.

4. Nessun compenso sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'Appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

5. Resteranno altresì a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti da tutte quelle opere non ancora misurate, né regolarmente inserite a libretto.

Art. 54. Criteri minimi ambientali da rispettare

L'appaltatore per l'esecuzione delle opere relative al presente appalto, farà riferimento al DM 11/01/2017 allegato 2, relativo ai criteri minimi ambientali da rispettare in edilizia, di cui all'art. 34 del DLgs 50/2016 aggiornato dal correttivo DLgs 56/2017.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE SECONDA NORME TECNICHE

A - LAVORI EDILI E STRUTTURE

A - DESCRIZIONE DELLE OPERE OGGETTO D'APPALTO

Tutte le opere di seguito descritte dovranno rispettare le norme e i requisiti descritti nel presente Capitolato speciale nel caso di prescrizioni contrastanti, si intendono prevalenti quelle di seguito specificate. Con la firma del contratto, di cui il presente Capitolato costituisce un allegato, l'Appaltatore riconosce e prende atto ad ogni e qualsiasi effetto che la descrizione delle opere da eseguire contenuta nel presente documento e nell'Elenco Prezzi Unitari e negli elaborati grafici, espressa in forma sintetica ed abbreviata, impegna l'Appaltatore stesso a fornire le opere finite a regola d'arte, complete di ogni materiale necessario per la loro realizzazione, ed agibili sotto ogni punto di vista, e in assoluta osservanza delle vigenti norme che disciplinano la loro realizzazione,

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel presente capitolato e nel Capitolato Generale d'appalto, negli elaborati grafici di progetto e negli altri atti contrattuali, che l'appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti. L'esecuzione dell'opera dovrà avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente in materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, e qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto della normativa citata.

I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa, di carattere economico, che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti per motivi legati ad una superficiale valutazione del progetto da parte dell'appaltatore.

Tutti i prezzi contrattuali sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali, tutti gli oneri derivanti da trasporti in discarica autorizzata con i relativi diritti, includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), tutte le opere provvisorie, ponteggi, allestimenti, banchinaggi, apprestamenti e piani di lavori che si renderanno necessarie per l'esecuzione delle lavorazioni previste dal progetto, di qualsiasi tipo ed entità, con esclusione di quelle specificatamente indicate nel Piano di Sicurezza e compensate a parte quali oneri per la sicurezza, tutte le assistenze murarie per pose di pavimenti, montaggi di opere in metallo ed impiantistiche di qualsiasi genere e tipologia, le assicurazioni ed imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'appaltatore e quanto altro necessario alla esecuzione piena e perfetta dell'opera in oggetto.

L'appaltatore assume con la presentazione dell'offerta e l'aggiudicazione dell'appalto, la piena responsabilità tecnica delle opere allo stesso affidate, restando nei confronti del Committente, responsabile anche della correttezza dei progetti da esso accettati. Spetta all'Appaltatore l'onere di provvedere a sua cura e spese alla progettazione costruttiva e di cantiere delle opere tutte, secondo il dettaglio che sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori o che risulterà comunque necessario per l'esecuzione delle opere a regola d'arte e perfettamente funzionali. Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti e gli oneri relativi alle norme antincendio ed antinfortunistiche di cui al Parere Preventivo del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, con relativi elaborati grafici, allegati al progetto esecutivo, con particolare riferimento a quanto necessario all'ottenimento del certificato di prevenzione incendi ed all'accertamento tecnico degli impianti elettrici e degli ascensori. In particolare l'Appaltatore, previa verifica preliminare, dovrà garantire la corretta esecuzione degli elementi strutturali, che dovranno avere caratteristica di resistenza meccanica R60/R120, e, che dovranno avere le caratteristiche minime richieste dalla normativa vigente, in funzione dell'affollamento previsto e della capacità di deflusso delle uscite previste.

Gli elaborati grafici del progetto esecutivo, rappresentano in maniera specifica ed inequivocabile, le varie tipologie di lavorazioni e tecnologie previste dal progetto che dovranno essere utilizzate per la realizzazione dell'opera. La rappresentazione grafica e i particolari costruttivi vanno intesi come documentazione di riferimento per l'utilizzo di materiali, tecnologie e lavorazione da attuare; sarà cura dell'Appaltatore procedere alla realizzazione delle opere in conformità alle migliori tecniche esecutive ed in rispetto della buona regola dell'arte.

Nel caso di incertezze che potrebbero emergere dalla interpretazione delle indicazioni contenute negli elaborati grafici, e/o di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato cioè quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

Il presente Capitolato fornisce le indicazioni specifiche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo, fornendo gli elementi necessari per una più compiuta definizione tecnico ed economica dell'oggetto dell'appalto. Tutti i prezzi unitari offerti si intendono per materiali posti in opera, montati, collegati, collaudati e perfettamente funzionanti senza bisogno di alcun altro elemento aggiuntivo. Qualunque oggetto, finitura o magistero necessario tecnicamente alla perfetta funzionalità delle opere va inteso sin d'ora come incluso nella descrizione, anche se in essa non fosse indicato esplicitamente.

Misure per evitare effetti negativi sull'ambiente

L'area del futuro cantiere si trova **nel capoluogo di Ceregnano** facilmente raggiungibile con qualsiasi mezzo e l'accesso attraverso la rete viaria esistente, anche da parte di mezzi pesanti, non rivela particolari difficoltà operative, come dimostra l'attività in esercizio in essere. Per quanto riguarda l'organizzazione della viabilità interna, l'indicazione di accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo, acustici, idrici ed atmosferici, si rimanda ai contenuti di specifici capitoli contenuti nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Ambito di intervento dei lavori oggetto di appalto

Prima della presentazione dell'offerta, l'Appaltatore è tenuto ad eseguire una verifica in cantiere, in sede di specifico sopralluogo in situ, delle condizioni del terreno per valutare eventuali vincoli all'operatività dei mezzi meccanici da utilizzare. Nessuna riserva potrà essere sollevata dall'Appaltatore in merito alla non corretta ed approfondita valutazione dello stato dei luoghi, anche relativamente all'accessibilità all'area di cantiere e alla relativa agibilità interna, sia per quanto riguarda la movimentazione dei mezzi necessari per le lavorazioni, sia per quanto riguarda l'organizzazione del cantiere stesso.

L'individuazione dell'area oggetto di intervento, i capisaldi di riferimento per la consegna dell'area di cantiere e per il tracciamento della perimetrazione della nuova edificazione saranno in loco individuati da parte dell'Appaltatore in base agli elaborati grafici del progetto esecutivo. Saranno totalmente a carico dell'Appaltatore l'eventuale richiesta e gli oneri di occupazione di suolo pubblico delle aree, esterne all'ambito di intervento, necessarie per consentire l'accesso all'area di cantiere secondo le indicazioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento, per tutto il tempo di durata del cantiere.

Gli elaborati grafici esecutivi, illustrano che nell'area oggetto di intervento sono presenti dei sottoservizi e delle reti di smaltimento delle acque meteoriche che verranno coinvolte dalle operazioni di scavo.

Tali interventi, comporteranno la manomissione del suolo e della relativa pavimentazione che, ultimate le operazioni di modifica, dovranno essere perfettamente ripristinate utilizzando materiale dello stesso tipo. Si dovrà quindi provvedere al ripristino della finitura del suolo.

Sarà onere dell'Appaltatore l'adozione di tutti gli accorgimenti necessari per garantire il rispetto, la salvaguardia ed il corretto funzionamento delle tubazioni interrate esistenti non interferenti con l'opera, per lo smaltimento delle acque meteoriche e nere che insistono all'interno dell'area di cantiere.

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa è tenuta ad effettuare tutte le verifiche di seguito elencate per le quali rilascerà all'Ente Appaltante dichiarazione di completa assunzione di responsabilità:

- fattibilità
- congruenze geometriche
- sequenze di montaggio
- interazione strutture - architettura - impianti
- predisposizione di passaggi ed attacchi nelle strutture
- stabilità delle opere complete e dei singoli componenti nelle fasi di costruzione e finale.

Al momento della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, delle sezioni e dei profili di progetto allegati al contratto richiedendo gli eventuali chiarimenti necessari alla piena comprensione di tutti gli aspetti utili finalizzati al corretto svolgimento dei lavori da eseguire. Qualora, durante la consegna dei lavori, non dovessero emergere elementi di discordanza tra lo stato dei luoghi e gli elaborati progettuali o l'appaltatore non dovesse sollevare eccezioni di sorta, tutti gli aspetti relativi al progetto e al suo posizionamento sull'area prevista devono intendersi come definitivamente accettati nei modi previsti e indicati negli elaborati progettuali.

Preliminarmente a qualsiasi attività di scavo o di movimento terra, l'Appaltatore dovrà eseguire con onere proprio, un rilievo planoaltimetrico di aggiornamento, esteso all'intera area di cantiere, per verificare i riferimenti e le quote altimetriche esistenti e impostato su dei punti certi. Tale rilievo dovrà essere restituito sia su supporto cartaceo che su supporto informatico, e sottoposto a verifica ed approvazione della D.L. Le risultanze che emergeranno da tale rilievo costituiranno l'unico riferimento valido, anche ai fini della verifica altimetrica definitiva degli assetti del suolo previsti dal progetto in funzione delle relative pendenze da realizzare per lo smaltimento dell'acqua piovana. Il tracciamento ed il posizionamento dell'edificazione nell'area, totalmente a carico dell'Appaltatore, sarà oggetto di specifica verifica ed approvazione; negli elaborati grafici vengono indicate le quote che in modo inderogabile dovranno essere osservate e rispettate, ai fini dei distacchi dai confini e dagli edifici esistenti. Qualsiasi valore ed entità metrica che si discostasse dalle indicazioni contenute negli elaborati grafici, dovranno essere segnalate alla D.L. prima dell'inizio di qualsiasi operazione e lavorazione.

Le quote relative ai fabbricati e alle sistemazioni esterne, dovranno essere riportate su uno o più capisaldi inamovibili e facilmente individuabili, così da consentire in ogni momento, fino all'approvazione del collaudo, immediati e sicuri controlli. In ogni piano dell'edificio, durante le varie fasi della sua realizzazione, dovranno essere riportati in varie localizzazioni, da concordare con la D.L., le varie quote assolute, riferite al sistema di quotatura altimetrica assunto per il progetto, al fine di consentire la verifica diretta di ogni quota indicata ed espressa nel progetto esecutivo.

Nelle tavole di progetto è indicato il caposaldo altimetrico di riferimento. Tale caposaldo corrisponde alla quota del pavimento del piano inferiore del portico dell'edificio limitrofo all'area di intervento, ed è collocato alla quota relativa 0,00. La quota 0,00 di riferimento del progetto corrisponde alla quota 0,00 rispetto al caposaldo di riferimento.

A1 - DISPOSIZIONI TECNICHE PER LA CORRETTA ESECUZIONE DELLE OPERE

Prescrizioni tecniche

Le seguenti prescrizioni tecniche rappresentano livelli qualitativi e dimensionali di minime. Le presenti prescrizioni hanno un valore di carattere generale per tutti gli interventi appaltati. Le caratteristiche di dotazione e le prescrizioni di carattere particolare relative allo specifico intervento di cui al presente Capitolato Speciale si trovano nella "parte A". ove contrastanti, prevalgono le prescrizioni fornite dalla parte A.

Prescrizioni alternative al presente Capitolato, saranno concordate tra Appaltatore e Direzione Lavori. L'Appaltatore ha altresì la facoltà di proporre soluzioni diverse da quelle delineate nella presente normativa, purché documentate, con opportune certificazioni, la idoneità a raggiungere obiettivi equivalenti o superiori a quelli fissati dalle presenti prescrizioni, sia in termini di prestazioni che di costi di esercizio o semplicemente di manutenzione. Esse saranno comunque sottoposte dalla D.L. all'accettazione dell'Ente Appaltante.

Anche in caso di mancanza di prescrizioni, per particolari opere, l'Appaltatore proporrà una o più soluzioni subordinate all'autorizzazione dell'Appaltante. Almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dei lavori relativi, l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori un campionario completo dei materiali elementari e lavorati che intende impiegare nei lavori. Detti materiali dovranno essere muniti di "Marchio di fabbrica" ed essere accompagnati da regolare certificato di garanzia rilasciato dalla Ditta costruttrice, da cui risultino le caratteristiche tecniche e le corrette modalità d'uso degli stessi.

L'appaltatore, nell'esecuzione delle varie lavorazioni previste dal progetto, dovrà utilizzare solo prodotti per i quali, al momento della loro posa in opera, sia prevista e sia vigente la marcatura CE. In ogni caso tutti i materiali dovranno corrispondere ai requisiti indicati nelle specifiche condizioni tecniche, ne potrà effettuarsi variazione alcuna in corso d'opera nel tipo e nella fonte di approvvigionamento proposti dall'impresa ed accettati alla Direzione Lavori, salvo che il medesimo non ne esprima autorizzazione scritta.

Le specifiche del presente documento sono attinenti alle modalità di esecuzione di tutte le opere strutturali in elevazione ed in fondazione specificate nei capitoli relativi alle diverse lavorazioni e forniture.

L'Appaltatore è responsabile della perfetta rispondenza dei materiali, delle opere e parti di opere ai disegni, alle presenti specifiche, nonché alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, nelle istruzioni e nelle prescrizioni della Direzione Lavori, nel seguito indicata con D.L. Qualora la D.L. rifiutasse determinati lavori, materiali o apparecchiature, anche se già posti in opera, perché non adatti alla buona riuscita dell'opera o non rispondenti alle presenti specifiche, l'Appaltatore sarà obbligato a sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte e sarà inoltre tenuto al risarcimento dei danni provocati diretti ed indiretti.

L'Impresa ha l'onere di eseguire direttamente e a suo carico gli elementi costitutivi delle opere strutturali, partendo dal progetto di gara ed integrandolo nel rispetto della congruenza con il progetto architettonico ed impiantistico. In tal senso dovrà verificare i passaggi, le forature, il rispetto delle geometrie e delle quote previste. La responsabilità della congruenza di tutti gli elaborati di cui sopra con il progetto è esclusivamente dell'Impresa che, comunque, ne fornirà copia riproducibile all'Ente Appaltante.

È facoltà dell'Appaltatore utilizzare componenti e prodotti diversi da quelli eventualmente specificati in progetto; l'impiego di tali prodotti è subordinato all'approvazione scritta della D.L. L'Appaltatore si obbliga a fornire tutti gli elementi che la D.L. ritiene necessari per la valutazione tecnica di idoneità del prodotto, in particolare:

- specifiche tecniche
- certificati di prova presso Laboratori Ufficiali
- campioni del prodotto.

A2- SCAVI E DEMOLIZIONI

Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. LL.PP. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nell'ambito del cantiere od in luogo attiguo indicato dalla DD. LL., previo assenso della medesima, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

Scavi di fondazione od in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti. In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze. Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate,

sino al piano del terreno naturale primitivo. Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Scavi subacquei e prosciugamento

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'art. 26, l'Appaltatore, in caso di acque sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, e in facoltà della direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio. Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Capitolato Generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

I materiali di risulta dovranno perciò essere immediatamente allontanati o trasportati in basso con idonee apparecchiature ed evitando il sollevamento di polvere o detriti; sarà, comunque, assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in oggetto, se non diversamente specificato in quanto materiali utilizzabili, per i quali è previsto il loro immagazzinamento nelle aree fissate dal Direttore dei Lavori, vanno smaltiti nelle pubbliche discariche.

A3 - MURATURE, VOLTE, STRUTTURE IN CALCESTRUZZO, ACCIAIO, LEGNO

Opere e strutture di muratura

Malte per murature.

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli 7 e 8. L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. Min. Ind. Comm. 13 settembre 1993. I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. LL.PP. 20 novembre 1987, n. 103.

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per: - ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte; gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite. La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse. I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempi tutte le connessioni. La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm. I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi, ecc. mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico. Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche.

Si dovrà fare riferimento a quanto prescritto dalle N.T.C. di cui al D. M. 14/01/2008:

a) Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.

La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipedica, posti in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta. Gli elementi resistenti possono essere di:

- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;
- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

b) Muratura costituita da elementi resistenti naturali.

La muratura è costituita da elementi di pietra legati tra di loro tramite malta. Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non friabili o sfaldabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici. Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.

Le pietre devono presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte. In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte dal D.M.14/01/2008.

L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti e subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse. Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:

- 1) muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
 - 2) muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;
 - 3) muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipedica poste in opera in strati regolari.
- Muratura portante: particolari costruttivi.

L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali. A tal fine si deve considerare quanto prescritto dal D. M. 14/01/2008 - e quanto segue:

a) Collegamenti.

I tre sistemi di elementi piani sopraddetti devono essere opportunamente collegati tra loro. Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali. Inoltre essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi purché adeguatamente ancorati alla muratura. Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo di calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari a quello della muratura di fondazione e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore.

b) Cordoli.

In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro. Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cmq con diametro non inferiore a 12 mm. In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cmq. a piano.

La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione.

In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6 % dell'area del cordolo.

Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm. Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm.

Negli incroci a L le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.

c) Incatenamenti orizzontali interni.

Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche. Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli. Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cmq per ogni campo di solaio.

d) Spessori minimi dei muri:

Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:

- a) muratura in elementi resistenti artificiali pieni 12 cm;
- b) muratura in elementi resistenti artificiali sempieni 20 cm;
- c) muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm;
- d) muratura di pietra squadrata 24 cm;
- e) muratura listata 30 cm;
- f) muratura di pietra non squadrata 50 cm.

Paramenti per le murature di pietrame.

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni;

- a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- b) a mosaico grezzo;
- c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- d) con pietra squadrata a corsi regolari.

a) Nel paramento con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.

b) Nel paramento a "mosaico grezzo" la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie. In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

c) Nel paramento a "corsi pressoché regolari" il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e quadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

d) Nel paramento a "corsi regolari" i conci dovranno essere perfettamente piani e quadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio. Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà

essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali. La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.

In entrambi i parametri a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura. Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate.

In quanto alle connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.

Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello. In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Costruzione delle volte

Le volte in genere saranno costruite sopra solide armature, formate secondo le migliori regole, ed in modo che il manto o tamburo assuma la conformazione assegnata all'intradosso degli archi, volte o piattabande, salvo a tener conto di quel tanto in più, nel sesto delle centine, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento della volta dopo il disarmo. E' data facoltà all'Appaltatore di adottare nella formazione delle armature suddette quel sistema che crederà di sua convenienza, purché presenti la necessaria stabilità e sicurezza, avendo l'Appaltatore l'intera responsabilità della loro riuscita, con l'obbligo di demolire e rifare a sue spese le volte che, in seguito al disarmo avessero a deformarsi od a perdere la voluta robustezza. Ultimata l'armatura e diligentemente preparate le superfici d'imposta delle volte, saranno collocati in opera i conci di pietra od i mattoni con le connessure disposte nella direzione precisa dei successivi raggi di curvatura dell'intradosso, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi. Dovranno inoltre essere sovraccaricate le centine alla chiave per impedirne lo sfiancamento, impiegando a tale scopo lo stesso materiale destinato alla costruzione della volta. In quanto alle connessure saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.

Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello. Nelle volte con mattoni di forma ordinaria le connessure non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e di 10 all'estradosso. A tal uopo l'Appaltatore per le volte di piccolo raggio, e obbligato, senza diritto ad alcun compenso speciale, a tagliare diligentemente i mattoni per renderli cuneiformi, ovvero a provvedere, pure senza speciale compenso, mattoni speciali lavorati a raggio.

Si avrà la maggiore cura tanto nella scelta dei materiali, quanto nel loro collocamento in opera, e nell'unire con malta gli ultimi filari alla chiave si useranno i migliori metodi suggeriti dall'arte, onde abbia a risultare un lavoro in ogni parte perfetto. Le imposte degli archi, piattabande e volte, dovranno essere eseguite contemporaneamente ai muri e dovranno riuscire bene collegate ad essi. La larghezza delle imposte stesse non dovrà in nessun caso essere inferiore a 20 cm. Occorrendo impostare volte od archi su piedritti esistenti, si dovranno preparare preventivamente i piani di imposta mediante i lavori che saranno necessari, e che sono compresi fra gli oneri a carico dell'Appaltatore. Per le volte oblique, i mattoni debbono essere tagliati sulle teste e disposti seguendo la linea prescritta.

Nelle murature di mattoni pieni, messi in foglio o di costa murati con cemento a pronta presa per formazione di volte a botte, a crociera, a padiglione, a vela, ecc., e per volte di scale alla romana, saranno eseguite tutte le norme e cautele che l'arte specializzata prescrive, in modo da ottenere una perfetta riuscita dei lavori.

Sulle volte saranno formati i regolari rinfranchi fino al livello dell'estradosso in chiave, con buona muratura in malta in corrispondenza delle pareti superiori e con calcestruzzo per il resto. Le sopraindicate volte in foglio dovranno essere rinforzate, ove occorra, da ghiere o fasce della grossezza di una testa di mattoni, collegate alla volta durante la costruzione.

Per le volte e gli archi di qualsiasi natura l'Appaltatore non procederà al disarmo senza il preventivo assenso della Direzione dei lavori. Le centinature saranno abbassate lentamente ed uniformemente per tutta la larghezza, evitando soprattutto che per una parte il volto rimanga privo di appoggio, mentre l'altra è sostenuta dall'armatura.

Murature e riempimenti in pietrame a secco Vespai

a) Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili).

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e, possibilmente, a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure, infine, negli strati inferiori, il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

b) Vespai e intercapedini.

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento. Per i vespai di pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo

tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto. Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.

Opere e strutture di calcestruzzo

Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dalle N.T.C. di cui al D. M. 14/01/2008. Dovranno inoltre rispettare le disposizioni inerenti le classi di esposizione riportate nella Norma UNI 11104/2004. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività. L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

Controlli sul conglomerato cementizio.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterra a quanto previsto dal Decreto Ministeriale 14/01/2008 – Dovranno inoltre rispettare le disposizioni inerenti le classi di esposizione riportate nella Norma UNI 11104/2004.

La resistenza caratteristica e la classe di esposizione del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari). I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste dal D. M. 14/01/2008

Norme di esecuzione per il cemento armato normale.

Nelle esecuzioni delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nelle N.T.C. di cui al Decreto Ministeriale 14/01/2008. In particolare:

a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;

- manicotto filettato;

- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra, In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto dal D.M. 14/01/2008;

Per barre di acciaio inossidabile le piegature non possono essere effettuate a caldo,

d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrati maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm. Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei Lavori.

Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza dal Decreto Ministeriale 14/01/2008.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati dai disegni esecutivi e dalla relazione, redatti dalla Stazione Appaltante, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al Contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

Solai

Generalità.

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi. I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti ai punti 5 e 6 dell'allegato al D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" e nel "Decreto Ministeriale 14/01/2008 - Ministero delle Infrastrutture - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" (Gazzetta ufficiale 04/02/2008 n. 29).

Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione.

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali. Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati. Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute e nelle N.T.C. di cui al D.M. 14.01.2008

I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

- 1) solai con getto pieno: di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso;
- 2) solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;
- 3) solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.

Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni del precedente articolo 39, i solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio.

a) I solai misti di cemento armato normale o precompresso e blocchi forati di laterizio si distinguono nelle seguenti categorie:

- 1) solai con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento;
- 2) solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolano il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

La larghezza minima delle nervature di calcestruzzo per solai con nervature gettate o completate in opera non deve essere minore di 1/8 dell'interasse e comunque non inferiore a 8 cm.

Nel caso di produzione di serie in stabilimento di pannelli di solaio completi, il limite minimo predetto potrà scendere a 5 cm. L'interasse delle nervature non deve in ogni caso essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta. Il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm.

b) Caratteristiche dei blocchi.

1) Spessore delle pareti e dei setti dei blocchi.

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 0,670-0,625 h, ove h è l'altezza del blocco in metri.

2) Caratteristiche fisico-meccaniche;

Resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:

- 30 N/mm² nella direzione dei fori;
- 15 N/mm² nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a2).

e di:

- 15 N/mm² nella direzione dei fori;
- 5 N/mm² nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a1).

Resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:

- 10 N/mm² per i blocchi di tipo a2);

e di:

- 7 N/mm² per i blocchi di tipo a1).

Speciale cura deve essere rivolta al controllo dell'integrità dei blocchi con particolare riferimento alla eventuale presenza di fessurazioni.

c) Spessore minimo dei solai.

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. Per i solai costituiti da travetti precompressi e blocchi interposti il predetto limite può scendere ad 1/30.

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

d) Spessore minimo della soletta.

Nei solai del tipo a1) lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.

Nei solai del tipo a2), può essere omessa la soletta di calcestruzzo e la zona rinforzata di laterizio, per altro sempre rasata con calcestruzzo, può essere considerata collaborante e deve soddisfare i seguenti requisiti:

- possedere spessore non minore di 1/5 dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm, non minore di 5 cm per solai con altezza maggiore;

- avere area effettiva dei setti e delle pareti, misurata in qualunque sezione normale alla direzione dello sforzo di compressione, non minore del 50 % della superficie lorda.

e) Protezione delle armature.

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 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.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle norme contenute nel "Decreto Ministeriale 14/01/2008.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

f) Conglomerati per i getti in opera.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite. Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

Solai prefabbricati.

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte Leggero o calcestruzzo speciale.

Per gli orizzontamenti in zona sismica, gli elementi prefabbricati devono avere almeno un vincolo che sia in grado di trasmettere le forze orizzontali a prescindere dalle resistenze di attrito. Non sono comunque ammessi vincoli a comportamento fragile.

Quando si assuma l'ipotesi di comportamento a diaframma dell'intero orizzontamento, gli elementi dovranno essere adeguatamente collegati tra di loro e con le travi o i cordoli di testata laterali.

Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi diversi dal laterizio.

a) Classificazioni.

I blocchi con funzione principale di alleggerimento, possono essere realizzati anche con materiale diversi dal laterizio (calcestruzzo Leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, materie plastiche, elementi organici mineralizzati, ecc.). Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.

Ai fini statici si distinguono due categorie di blocchi per solai:

a1) blocchi collaboranti;

a2) blocchi non collaboranti.

- Blocchi collaboranti.

Devono avere modulo elastico superiore a 8 kN/mm² ed inferiore a 25 kN/mm².

Devono essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base di dati e caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla Direzione dei lavori. Devono soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria a2).

- Blocchi non collaboranti.

Devono avere modulo elastico inferiore ad 8 kN/mm² e svolgere funzioni di solo alleggerimento. Solai con blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione, dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale. Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.

b) Spessori minimi.

Per tutti i solai, così come per i componenti collaboranti, lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature di acciaio non potrà essere minore di 4 cm.

Solai realizzati con l'associazione di elementi di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso prefabbricati. Oltre le prescrizioni indicate nei punti precedenti, in quanto applicabili, sono da tenere presenti le seguenti prescrizioni.

a) L'altezza minima non può essere minore di 8 cm.

Nel caso di solaio vincolato in semplice appoggio monodirezionale, il rapporto tra luce di calcolo del solaio e spessore del solaio stesso non deve essere superiore a 25.

Per solai costituiti da pannelli piani, pieni od alleggeriti, prefabbricati precompressi (tipo 3) senza soletta integrativa, in deroga alla precedente limitazione, il rapporto sopra indicato può essere portato a 35.

Per i solai continui, in relazione al grado di incastro o di continuità realizzato agli estremi, tali rapporti possono essere incrementati fino ad un massimo del 20 %.

E' ammessa deroga alle prescrizioni di cui sopra qualora i calcoli condotti con riferimento al reale comportamento della struttura (messa in conto dei comportamenti non lineari, fessurazione, affidabili modelli di previsione viscosa, ecc.) anche eventualmente integrati da idonee sperimentazioni su prototipi, non superino i limiti indicati nel D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

Le deformazioni devono risultare in ogni caso compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

b) Solai alveolari.

Per i solai alveolari, per elementi privi di armatura passiva d'appoggio, il getto integrativo deve estendersi all'interno degli alveoli interessati dalla armatura aggiuntiva per un tratto almeno pari alla lunghezza di trasferimento della precompressione.

c) Solai con getto di completamento.

La soletta gettata in opera deve avere uno spessore non inferiore a 4 cm ed essere dotata di una armatura di ripartizione a maglia incrociata.

Strutture in acciaio

Generalità.

L'impresa sarà tenuta all'osservanza delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5.11.1971 n. 1086, "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, e per le strutture metalliche" (D.M. 09.01.1996 e successivi aggiornamenti). Dovranno inoltre rispettare quanto prescritto dalle N.T.C. di cui al D. M. 14/01/2008. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine. Per quanto applicabili e non in contrasto con le suddette Norme, si richiamano qui espressamente anche le seguenti Norme UNI:

- UNI 10011/88 relative alle costruzioni di acciaio recante istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione.

Per la costruzione delle strutture si prescrive l'utilizzo d'acciaio di tipo Fe430B (EN 10155 - S275JR) allo stato N, ovvero ottenuto con laminazione di normalizzazione, con caratteristiche meccaniche come Fe430B (D.M. 09.01.1996).

Tali acciai dovranno essere qualificati, la marcatura dovrà risultare leggibile ed il produttore dovrà accompagnare la fornitura con l'attestato di controllo e la dichiarazione che il prodotto è qualificato. Tutte le superfici delle strutture di acciaio dovranno essere protette contro la corrosione mediante il ciclo di verniciatura di seguito descritto previa accurata preparazione mediante sabbiatura:

1- in officina, a lavorazione ultimata:

- sabbiatura di tutte le superfici

- applicazione dello strato di primer zincante inorganico sp. 0.075 mm.

2- in opera, ad avvenuto completamento del montaggio:

- spazzolatura dei punti da ritoccare

- ritocchi sullo strato di primer

- applicazione dello strato intermedio sp. 0.080 mm.

- applicazione dello strato di finitura sp. 0.050 mm.

L'impresa sottoporrà al preventivo benessere della D.L. il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la piena responsabilità della stessa per quanto riguarda l'esecuzione delle operazioni di montaggio, la loro rispondenza a tutte le Norme di Legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possano riguardarla. Il sistema prescelto dovrà essere comunque atto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nell'impiego delle attrezzature di montaggio l'Impresa è tenuta a rispettare le Norme, le prescrizioni ed i vincoli che fossero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare per le interferenze con servizi di soprassuolo. L'impresa ha l'onere di verificare le caratteristiche delle strade o d'altre vie di percorrenza per il trasporto del materiale - anche preassemblato - in cantiere senza che per questo possa avanzare richiesta di maggiori oneri oltre a quelli riconosciuti nel presente elenco.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio delle strutture si dovrà porre la massima cura per evitare che vengano deformate o soprasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene o altri organi di sollevamento dovranno essere opportunamente protette. I materiali saranno posti a stoccaggio sollevati dal terreno, saranno accuratamente ripuliti e protetti dall'umidità e dalle intemperie.

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:

a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

Tutto ciò seguendo le prescrizioni ed indicazioni riportate sui disegni di progetto esecutivi. I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Collaudo tecnologico dei materiali.

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

-attestato di controllo;

-dichiarazione che il prodotto è "qualificato secondo le norme vigenti.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la Direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 9 gennaio 1996 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

Controlli in corso di lavorazione.

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.

Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Montaggio.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo. Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasolicitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette. Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste. La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore. È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni. L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

Prove di carico e collaudo statico.

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di Contratto. Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

A4 - COPERTURE, PARETI, PAVIMENTI E RIVESTIMENTI, SERRAMENTI

Esecuzione coperture continue (piane)

Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopraccitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).

Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

a) La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:

- 1) l'elemento portante con funzioni strutturali;
- 2) lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;

- 3) l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
- 4) lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.
- b) La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
- 1) l'elemento portante;
 - 2) lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
 - 3) strato di pendenza (se necessario);
 - 4) elemento di tenuta all'acqua;
 - 5) strato di protezione.
- c) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
- 1) l'elemento portante;
 - 2) strato di pendenza;
 - 3) strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
 - 4) elemento di tenuta all'acqua;
 - 5) elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
 - 6) strato filtrante;
 - 7) strato di protezione.
- d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
- 1) l'elemento portante con funzioni strutturali;
 - 2) l'elemento termoisolante;
 - 3) lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
 - 4) lo strato di ventilazione;
 - 5) l'elemento di tenuta all'acqua;
 - 6) lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
 - 7) lo strato di protezione.
- e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.
- Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
- 1) per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc;
 - 2) per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo;
 - 3) per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;
 - 4) lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;
 - 5) lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.
- a) Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.
- b) Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.). Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.
- 6) Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.
- 7) Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto. I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

8) Lo strato di pendenza e solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolano il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.

9) Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per coperture continue). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

10) Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove siano richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni o connessioni fra strati (o quando richieda l'esistenza di completa separazione); 3) la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc. b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Esecuzione di coperture discontinue (a falda)

Si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178). Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

a) La copertura non termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 1) l'elemento portante: con funzione di sopportare i carichi permanenti ed i sovraccarichi della copertura;
- 2) strato di pendenza: con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati);
- 3) elemento di supporto: con funzione di sostenere gli strati ad esso appoggiati (e di trasmettere la forza all'elemento portante);
- 4) elemento di tenuta: con funzione di conferire alle coperture una prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle azioni meccaniche-fisiche e chimiche indotte dall'ambiente esterno e dall'uso.

b) La copertura non termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi funzionali:

- 1) lo strato di ventilazione, con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- 2) strato di pendenza (sempre integrato);
- 3) l'elemento portante;
- 4) l'elemento di supporto;
- 5) l'elemento di tenuta.

c) La copertura termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 1) l'elemento termoisolante, con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
- 2) lo strato di pendenza (sempre integrato);
- 3) l'elemento portante;
- 4) lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore: con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
- 5) l'elemento di supporto;
- 6) l'elemento di tenuta.

d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 1) l'elemento termoisolante;
- 2) lo strato di ventilazione;
- 3) lo strato di pendenza (sempre integrato);
- 4) l'elemento portante;
- 5) l'elemento di supporto;
- 6) l'elemento di tenuta.

e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) Per l'elemento portante vale quanto riportato in 43.3.
 - 2) Per l'elemento termoisolante vale quanto indicato in 43.3
 - 3) Per l'elemento di supporto a seconda della tecnologia costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su prodotti di legno, malte di cemento, profilati metallici, getti di calcestruzzo, elementi preformati a base di materie plastiche. Si verificherà durante l'esecuzione la sua rispondenza alle prescrizioni del progetto, l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante e nel sostenere lo strato sovrastante.
 - 4) L'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nell'articolo sui prodotti per coperture discontinue. In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza.
- Attenzione particolare sarà data alla realizzazione dei bordi, punti particolari e comunque ove è previsto l'uso di pezzi speciali ed il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc.).
- 5) Per lo strato di ventilazione vale quanto riportato in 43.3; inoltre nel caso di coperture con tegole posate su elemento di supporto discontinuo, la ventilazione può essere costituita dalla somma delle microventilazioni sottotegola.
 - 6) Lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore sarà realizzato come indicato in 43.3 comma 9).
 - 7) Per gli altri strati complementari il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile. Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda) opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), l'impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc;
- b) a conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare la tenuta all'acqua, condizioni di carico (frecce), resistenza ad azioni localizzate e quanto altro può essere verificato direttamente in sito a fronte delle ipotesi di progetto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Opere di impermeabilizzazione

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti. Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguente categorie:

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere artt. 43 e 44;
- 2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere art. 49;
- 3) per le impermeabilizzazioni di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:
 - a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di rinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.

Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

- b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

- c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

d) Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno. Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

4) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti simili, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà, con semplici metodi da cantiere, le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

Sistemi per rivestimenti interni ed esterni

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti rigidi.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

a) per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguata compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento.

Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque la corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre. Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti flessibili.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessuti, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc. Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

Sistemi realizzati con prodotti fluidi.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

a) su pietre naturali ed artificiali:

- impregnazione della superficie con silicani o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.

b) su intonaci esterni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche;

c) su intonaci interni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;

- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione e le condizioni per la successiva operazione;

- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'allinea precedente per la realizzazione e maturazione;

- criteri e materiali per lo strato di finitura, ivi comprese le condizioni citate al secondo allinea.

e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi, le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;

- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli), la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;

- per i rivestimenti fluidi od in pasta, il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a), verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate), con facili mezzi da cantiere, creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

Opere di vetratura e serramentistica

- Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;

- Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle

deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili, resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e curabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione e le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato, nei limiti di validità della norma stessa.

Intonaco termocoibente

Le superfici delle murature su cui si realizzerà l'intonaco, sia di nuova costruzione che stonacate, (per interventi di restauro e/o manutenzione), dovranno essere pulite, ove possibile con idrolavaggio o sabbiatura, al fine di asportare le parti friabili ed incoerenti, la polvere superficiale, gli imbrattamenti di qualsiasi natura, ecc. Le eventuali irregolarità di continuità planare (dislivelli accentuati, cavità, sedi di attraversamento di tubazioni, ecc.), dovranno essere preliminarmente bonificate mediante colmata con intonaco di malta "bastarda" realizzata in cantiere o con la malta premiscelata da rinzafo, a base di calce idraulica.

Dovrà essere accuratamente verificata la consistenza ed il corretto grado di porosità dei supporti risultanti al fine di accertare che gli stessi risultino adeguati a sopportare i previsti rivestimenti. E' consigliabile effettuare l'accertamento sia sulle superfici asciutte che dopo averle inumidite, per mettere in evidenza eventuali difetti nascosti.

In corrispondenza delle zone di natura diversa rispetto a quella della muratura originale, ossia: architravi, canne fumarie, elementi strutturali, solette, discontinuità, spigoli di porte e finestre, ecc., dovrà essere predisposta una rete in fibra di vetro alcali-resistente, indicativamente del peso di 160 gr/m² con maglia quadrata (di apertura adeguata alla granulometria dei materiali che dovranno essere applicati), per esempio 4 x 4,5 mm, facendo attenzione di sbordarla di circa 20 cm per lato, rispetto alla zona da rinforzare. La rete verrà interposta ("annegata") nella malta premiscelata da rinzafo, a base di calce idraulica, che sarà successivamente applicata, utilizzando, possibilmente, una spatola metallica liscia, al fine di poterla "schiacciare" nel rinzafo.

Sulle murature preparate come precedentemente descritto e dopo aver bagnato a rifiuto con acqua la superficie delle stesse, per favorire l'applicazione e l'adesione del successivo termointonaco, applicare a spruzzo, cercando di ottenere una superficie il più possibile corrugata e ruvida al tatto, la malta premiscelata da rinzafo a base di calce idraulica, botticino, caolino, caseina calcica, sale di Vichy e acido tartarico, a cui dovrà essere aggiunta solo l'acqua d'impasto, conforme alla direttiva CEE 89/106, per uno spessore approssimativo di 3 - 4 mm (4 - 5 kg/m² di prodotto), verificando la copertura, il più possibile continua, della superficie da intonacare. Sulla superficie rinzaffata predisporre, in bolla, le fasce di spessore ed i paraspigoli in acciaio inossidabile, utilizzando per le fasce di spessore l'intonaco termocoibente che costituirà, in seguito, lo spessore vero e proprio del cappotto minerale, e per i paraspigoli la malta rapida, a base di calce idraulica e alluminati.

Dopo circa 24 ore dall'applicazione del rinzafo, ed in ogni caso ad avvenuto indurimento dello stesso, dopo aver bagnato a rifiuto con acqua la superficie da intonacare, applicare manualmente o a spruzzo, tramite apposita intonacatrice, l'intonaco termocoibente, deumidificante, a base di calce idraulica, botticino, caolino, caseina calcica, sale di Vichy, carbonato di calcio, acido tartarico, sali di ammonio, perlite espansa, farine di sughero e fibre naturali, a cui dovrà essere aggiunta solo l'acqua d'impasto, conforme alla direttiva CEE 89/106.

Gli strati di prodotto termoisolante spruzzato per lo spessore complessivo di cm. 3 non dovranno superare lo spessore di cm 1,5 - 2 per passata. Ogni strato successivo dovrà essere applicato ad avvenuto indurimento di quello precedente (dalle 24 alle 48 ore di distanza, secondo la temperatura e le condizioni climatiche stagionali) e dopo aver bagnato a rifiuto con acqua le superfici da intonacare. Prima del completo indurimento dell'intonaco termocoibente (il tempo occorrente dipenderà dalla temperatura e dall'umidità del luogo in cui si effettuano le lavorazioni), irruvidire la superficie realizzata con lo specifico attrezzo dentato (Rabot), uniformandola, immediatamente dopo, con un frattazzo, al fine di eliminare totalmente la polvere prodotta con l'irruvidimento.

Trascorsi 2-3 giorni dall'applicazione dell'intonaco termocoibente, ed in ogni caso ad avvenuta maturazione ed indurimento dello stesso, dopo aver bagnato a rifiuto con acqua la superficie da rasare, applicare a frattazzo il rasante di finitura a base di calce

idraulica, botticino, caolino, caseina calcica, sale di Vichy e acido tartarico, a cui dovrà essere aggiunta solo l'acqua d'impasto, conforme alla direttiva CEE 89/106, per uno spessore di circa 2,5 mm (consumo: 4 kg/m²), allo scopo di omogeneizzare e compensare le superfici, precedentemente intonacate, da eventuali disomogeneità planari. Nello strato di SANASTOF, ai fini del miglior controllo antifessurativo e della miglior resistenza agli accadimenti meccanici e/o atmosferici, è estremamente importante interporre ("annegare") la rete in fibra di vetro alcali-resistente, utilizzando, possibilmente, una spatola metallica liscia, al fine di poter "schiacciare" la rete nel rasante. Ad avvenuta maturazione del rasante di finitura (mantenendo il più possibile bagnato, specialmente nel periodo estivo o nelle giornate calde e ventilate) ed al raggiungimento della corretta alcalinità dello stesso, applicare la pittura traspirante, protettiva, idrorepellente ai silossani per un consumo di 0,25-0,30 l/m².

Materassino isolante

E' prevista la posa su solaio esistente, previa accurata pulizia del supporto, di un materassino in lana di vetro nudo dello spessore di 10 cm..

Le caratteristiche minime del materassino sono:

Classe di reazione al fuoco A1

λ_D : 0,037 W/mK

AFr- Resistenza al passaggio d'aria: >5 kPa · s/m²

RW - isolamento acustico: 56 dB* - 66 dB* - 69 dB*

Serramenti interni ed esterni

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:

a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate. Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;

- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 5 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;

- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);

- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.;

- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrosive, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Tutti i serramenti dovranno soddisfare alle "direttive comuni per l'agreement delle finestre" per gli infissi esterni. Dette direttive, edite dall'ICITE-UEA tc, si intendono come parte integrante della presente descrittiva e pertanto valide ad ogni effetto pur se non materialmente qui descritte od allegate. L'Appaltatore, quindi, sarà tenuto a produrre alla Amministrazione appaltante all'atto della presentazione dei campioni di serramenti i relativi certificati di idoneità tecnica rilasciati dalla ICITE od altro laboratorio autorizzato, in mancanza dei quali la campionatura potrà essere insindacabilmente rifiutata.

Di ciascun tipo di infisso, completo di ogni parte, senza stuccatura e senza alcuna di quelle rifiniture che possono occultare eventuali difetti di materiale e/o di esecuzione nonché completo di tutte le ferramenta (che dovranno comunque corrispondere ai requisiti per ciascuno tipo richiesti in relazione alle regole ed alle caratteristiche sopra richiamate), dovrà essere presentato il campione all'approvazione del Direttore dei Lavori ed alla accettazione, dell'Ufficio Tecnico dell'Ente.

Gli infissi che comunque venissero riscontrati diversi (materiale difettoso, lavorazione imperfetta, ecc.) dai campioni accettati o che non rispondessero in pieno a quanto stabilito saranno rifiutati. Qualora prima, durante o dopo la posa in opera di ciascun serramento si verificassero nel medesimo difetti o vizi occulti comunque sfuggiti all'atto dell'approvazione e dell'accettazione l'Appaltatore sarà tenuto a riportare o sostituire gli infissi difettosi a totale ed esclusivo suo onere. Tutti gli infissi, ove necessario, dovranno essere completi di coprifili, mostre, contromostre, maniglie, martelline, cremonesi a triplice chiusura ad espansione, cavallotti di ritegno e boccole in ottone, serrature con relative chiavi, piastre e contropiastre, cerniere e quanto altro necessario, anche se non espressamente indicato, per ciascun tipo di infisso.

In base al D.M. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13" e successive modifiche ed integrazioni - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", le porte, le finestre e le porte-finestre devono essere facilmente utilizzabili anche da persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali. I meccanismi di apertura e chiusura devono essere facilmente manovrabili e percepibili e le parti mobili devono poter essere usate esercitando una lieve pressione. Ove possibile si deve dare preferenza a finestre e parapetti che consentono la visuale anche alla persona seduta. Si devono comunque garantire i requisiti di sicurezza e protezione dalle cadute verso l'esterno. L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra cm 100 e 130; consigliata 115 cm.

Per consentire alla persona seduta la visuale anche all'esterno, devono essere preferite soluzioni per le quali la parte opaca del parapetto, se presente, non superi i 60 cm di altezza dal calpestio, con l'avvertenza, però, per ragioni di sicurezza, che l'intero

parapetto sia complessivamente alto almeno 100 cm e in attraversabile da una sfera di 10 cm di diametro. Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni. Le ante mobili degli infissi esterni devono poter essere usate esercitando una pressione non superiore a kg 8.

Per il calcolo degli elementi strutturali dei serramenti dovranno essere rispettate le norme UNI 8634. I montanti ed i traversi dovranno essere dimensionati in modo da non subire deformazioni in campo elastico superiori a 1/200 della distanza fra gli appoggi per luci fino a 300 cm, ed a 1/300 per luci oltre i 300 cm. In tutti i casi nei quali siano previsti vetrocamera, la freccia massima non dovrà superare il limite massimo di 1/300 della dimensione della lastra e dovrà comunque essere inferiore a 8 mm. I controtelai saranno realizzati con profilati tubolari di acciaio zincato finiti con una mano di vernice protettiva e fissati alla muratura con apposite zanche, in numero e forma tale da garantire il trasferimento alla struttura edile delle sollecitazioni derivanti dall'infisso (peso proprio, utenza e pressione del vento).

Nel caso in cui nel serramento sia inserito un impianto elettrico, dovrà essere prevista la messa a terra delle strutture in alluminio.

I disegni esecutivi per la fabbricazione dei serramenti, predisposti a cura e spese dell'Appaltatore secondo le specifiche e le tavole di lavorazione del sistema adottato, verranno sottoposti all'approvazione della D.L.

Tutte le macchie che si dovessero formare sulla superficie esterna e su quella interna dei serramenti durante il loro montaggio, dovranno essere prontamente eliminate a cura del fornitore dei manufatti, anche se provocate da altre ditte, salvo rivalsa.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spuzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Controtelai

Saranno realizzati con tavole di spessore non inferiore a 2,0 cm. e di larghezza equivalente a quella del telaio dell'infisso; la forma, la consistenza e gli eventuali materiali di rinforzo saranno fissati dal direttore dei lavori in relazione al tipo di uso ed alla posizione (infissi esterni, interni).

La posa in opera verrà effettuata con ancoraggi idonei costituiti da zanche in acciaio fissate nei supporti murari perimetrali.

Telai

Sono previste cassaporte telescopiche per pareti finite in lamiera di acciaio zincato, spessore 12 mm., con superficie verniciata con polveri epossidiche, colore RAL a scelta D.L.; compreso guarnizione di battuta, taschette cerniere incorporate per cerniere regolabili; tranciatura del riscontro serratura compreso rispettivi coprifori. Morsetti di bloccaggio incorporati per il fissaggio su parete finita dello spessore variabile, da un minimo di 12,5 cm. Giunzione angolia 45 °C con viti autofilettanti.

Dovranno essere realizzati ad una battuta e avranno la conformazione richiesta dal progetto, dallo spessore delle murature e dalle prescrizioni del direttore dei lavori. Nelle operazioni di posa in opera sono comprese, a carico dell'appaltatore, tutte le sigillature necessarie.

Porte in alluminio o acciaio

La posa in opera delle porte dovrà avvenire mediante fissaggio al controtelaio appositamente predisposto con viti di acciaio a scomparsa. La posa deve avvenire a pavimenti ultimati, e' ammessa la posa in opera in ambienti prima della pavimentazione con rivestimenti vinilici o tessili, solo se la posa sarà eseguita disponendo di un campione dello spessore esatto della pavimentazione, da usare come registro.

Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno. Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nell'esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nell'esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata e composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue:

a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.). Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle

tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione ed utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo sulle opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e la compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e sarà completato con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

Serramenti esterni in pvc

I profili utilizzati, saranno prodotti con una miscela ottenuta da materie prime di qualità a base di cloruro di polivinile (PVC rigido), senza ammorbidenti aggiunti e molto resistente agli urti anche a bassa temperatura, stabilizzato e con caratteristiche di alta resistenza agli agenti atmosferici, autoestinguento secondo i parametri della classe 1 di reazione al fuoco.

Per quanto riguarda le caratteristiche del materiale fornito, esso corrisponderà al tipo: PVC-U, EDLP, 082-25-T23 in base alla ISO 1163.

Dati specifici del materiale

Peso specifico: 1,42 , 1,46 g/cm³ secondo ricetta

Carico di rottura a trazione (DIN EN ISO 527) 44 M pa

Modulo elastico a trazione (DIN EN ISO 527) ³ 2.200 M Pa

Resistenza all'urto sec. Charpy (DIN EN ISO 179) ³ 20 kJ/m² (campione singolo)

Resistenza all'urto a - 40° (DIN EN ISO 179) nessuna rottura

Coefficiente di dilatazione lineare 0,8 x 10 - 4 mm/m K

Temperatura di rammollimento VICAT (DIN EN ISO 306) 82 °C secondo ricetta

Resistenza agli agenti atmosferici (DIN EN 513) Alterazione di colore non superiore al grado 4 della scala dei grigi (ISO 105-A03)

Sistema costruttivo

I profili utilizzati saranno prodotti in ottemperanza alle norme RAL GZ 716/1

Tutti i profili principali saranno a sezione costante, i telai saranno realizzati con profili a 5 camere mentre le ante con profili a 4 camere, provvisti di camera principale per l'inserimento di rinforzi metallici.

Sistema di tenuta a due guarnizioni EPDM, una esterna posizionata sul telaio, più una ulteriore guarnizione interna sulla battuta dell'anta. Le ante e gli scambi battuta saranno dotati di apposita cava per il montaggio di ferramenta a nastro.

Lo spessore delle pareti esterne avrà uno spessore minimo di 3 mm e la profondità dei profili telaio di 70 mm.

Il fissaggio di tutte le parti della ferramenta avverrà attraverso almeno 2 pareti in PVC, eventualmente anche su parti rinforzate in acciaio.

I telai, i traversi orizzontali, e le ante saranno provvisti di cava di raccolta e di fori di scarico per l'acqua eventualmente penetrata, e per i depositi di condensa in base alle direttive, mediante asole sfalsate da 5 x 30 mm in più punti.

Criteri costruttivi delle finestre

Gli infissi dovranno essere provvisti di marchiatura CE ed ottemperare alla normativa Europea EN14351-1:2006

Presupposti statici

Gli infissi forniti saranno realizzati in modo tale da resistere alla pressione del vento, e tenendo conto dei carichi orizzontali e verticali secondo le seguenti normative: EN 12211: Carichi del vento EN 13049: Resistenza all'impatto

EN14609, EN948: Capacità di carico di dispositivi di sicurezza

EN14608, EN14609, EN12046-1: Resistenza meccanica

Tenuta alla pioggia battente e permeabilità all'aria

Per la resistenza alla pioggia battente e la permeabilità all'aria gli infissi saranno conformi alle normative EN 1026, EN1027

Isolamento termico

Gli infissi saranno realizzati facendo riferimento alla norma EN ISO 10077 e i profili presenteranno un valore di trasmittanza termica tipica di 1,4 W/mq K

Isolamento acustico

Gli infissi ottempereranno alle norme EN ISO 140-3

Resistenza allo scasso

Gli infissi ottempereranno alle norme ENV 1628, ENV 1629, ENV 1630

Altre caratteristiche

Gli infissi dovranno riferirsi seguenti normative:

Resistenza esterna alle fiamme: prEN 13501-5

Proprietà radianti: EN 410

Forze operative: EN 12046-1, En 12046-2

Ventilazione: EN13141-1

Resistenza ai proiettili: EN1522, EN 1523

Resistenza alle esplosioni: EN13123, EN 13124

Resistenza a ripetute aperture e chiusure: EN 1191

Costruzione di telai e battenti

I telai e i battenti verranno costruiti mediante saldatura degli angoli con fusione a caldo, tali da resistere ai carichi funzionali applicati, e in ottemperanza alle norme e ai valori minimi di rottura previsti dalle norme RAL. Le guarnizioni di tenuta sui telai e sui battenti saranno di tipo EPDM.

Tutti i rinforzi in acciaio utilizzati, saranno prodotti in materiale tipo FE-P02-Z-275 NA, trattato contro la ruggine, e con spessore delle pareti 1,5 mm. Tutti i profili principali verranno rinforzati con profili in acciaio zincato di geometria adeguata alle sollecitazioni previste, e spessore minimo 1,5 mm. Il collegamento dei rinforzi ai profili sarà garantito da viti zincate, posizionate a 30 cm una dall'altra.

Ferramenta

I supporti delle cerniere e quelli delle forbici, i nottolini e i funghi di chiusura devono essere regolabili. Il supporto deve guidare l'anta in maniera sicura, ed evitare che la finestra esca dai cardini nel caso di anta aperta. La forcice della ribalta deve evitare che in caso di uso erraneo l'anta esca dai cardini, o si apra a battente.

Tutti gli infissi, ove tecnicamente possibile, saranno provvisti di anta con apertura a battente e a ribalta con due ulteriori posizioni per la microventilazione da 13mm e da 1mm ad eccezione delle finestre/porte finestre scorrevoli e wasistas.

La ferramenta dovrà essere di tipo a nastro della MAICO Multimatic con nottolini antieffrazione e autoregistranti.

Le soglie ribassate per le porte finestre dovranno sempre essere a taglio termico con alloggiamento di scontro antieffrazione

Tutti i componenti della ferramenta utilizzata saranno prodotti con trattamento anticorrosione, e assemblati con viti fissate su almeno due pareti di PVC, o su PVC e rinforzo metallico.

Vetraggio

Tutta la vetratura sarà di tipo bassoemissivo con intercapedine a vuoto riempita di gas argon secondo la normativa EN 674

Il montaggio delle vetrate avviene mediante opportuni fermavetri, se necessario con profili per allargamento della camera vetro. Lo spessore della lastra, le guarnizioni ed i fermavetri saranno opportunamente dimensionati in spessore.

Montaggio dei serramenti

Il fissaggio alla struttura muraria avverrà utilizzando viti compatibili con il materiale di costruzione. La distanza dei punti di fissaggio dall'angolo o dal traverso sarà di circa 200 mm, la distanza tra due punti di fissaggio consecutivi non sarà maggiore di 700 mm. Gli infissi verranno posizionati controllandone orizzontalità e verticalità, i fissaggi permetteranno di assorbire i movimenti dovuti alle variazioni di temperatura, ai carichi del vento e a eventuali deformazioni della costruzione.

Le operazioni di posa saranno effettuate "a regola d'arte", provvedendo anche alla sigillatura e a tutte le finiture necessari.

Esecuzione delle pavimentazioni

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;

- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali. Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni.

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;

2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;

- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore(o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.
- A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:
- 6) strato impermeabilizzante, con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- 7) strato di isolamento termico, con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- 9) strato di compensazione, con funzione di compensare quote, pendenze, errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).
- b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:
- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) lo strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) lo strato ripartitore;
- 4) lo strato di compensazione e/o pendenza;
- 5) il rivestimento.
- A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.
- Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
- 1) Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- 3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armato o non, malte, cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
- 4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.
- 5) Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.
- 6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.
- 7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.
- 8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.
- Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
- 9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).
- Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
- 10) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

11) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. Questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.

12) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

13) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; e ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

14) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si cureranno, a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.). L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/ sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione); 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Laterizi

I mattoni debbono essere ben formati, con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea, presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere: duri, sonori alla percussione e non vetrificati, essere esenti da calcinelli, scervi da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature, aderire fortemente alle malte, essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini, non contenere solfati solubili ed ossidi alcalino-terrosi ed, infine, non essere eccessivamente assorbenti. I mattoni di uso corrente debbono essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza allo schiacciamento di almeno Kg. 160 per cmq. Essi debbono corrispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234.

Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori debbono essere esenti da scorie, soffiature, breciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi debbono rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 26.3.1980, e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1) Ferro

Il ferro comune deve essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso deve essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza altre soluzioni di continuità.

2) Acciaio dolce laminato

L'acciaio extra-dolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) deve essere evidentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni: deve essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempera. Alla rottura deve presentare struttura finemente granulata ed aspetto sericeo.

3) Acciai dolci, semiduri e duri e acciai speciali per cementi armati

Debbono corrispondere ai requisiti fissati dal D.M. 26.3.1980 pubblicato sul supplemento ordinario alla G.U. n. 176 del 28.6.1980.

4) Ghisa

La ghisa da impiegare per i manufatti stradali deve essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea esente da screpolature, vene bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Deve essere inoltre perfettamente modellata. E assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

Legname

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, debbono rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 Ottobre 1912, debbono essere provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Legnami per palificate

I legnami da impiegare, sia in opere stabili che provvisorie, di qualsiasi essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912 ed alle norme UNI vigenti. Dovranno essere provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta, essere di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorati, perfettamente sani, dritti e privi di spaccature sia in senso radiale che circolare. I pali, in legname rovere, quercia o larice, dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non da rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non abbia ad uscire in alcun punto dalla superficie del palo, non dovranno presentare difetti evidenti od occulti (cipollature, lunature e presenza di alborno), dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e soddisfare al requisito che la differenza tra i diametri medi delle due estremità non abbia a superare i 15 millesimi della lunghezza del palo né il quarto del maggiore dei due diametri.

Lavori in pietra naturale e artificiale

Marmi e pietre naturali

Le opere in marmo e le pietre naturali dovranno, in generale, corrispondere esattamente alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione Lavori, all'atto dell'esecuzione. Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura, e venatura proprie della specie prescelta.

Prima di cominciare i lavori, qualora non si sia provveduto in merito avanti l'appalto da parte dell'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore dovrà preparare, a sua cura e spese, i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni onde sottoporli all'approvazione della Direzione Lavori, alla quale spetterà, in maniera esclusiva, di giudicare se corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione, quale termine di confronto. Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione Lavori ha la facoltà di prescrivere, entro i limiti normali consentiti, le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, ecc.) la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc. secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione Lavori potrà fornire all'Appaltatore all'atto della esecuzione; quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi, ecc.-

Per le opere di una certa importanza, la Direzione lavori potrà ordinare all'Appaltatore la costruzione di modelli in gesso, anche in grandezza al vero, ed il loro collocamento in sito, il tutto a spese dell'Appaltatore stesso e di apportarvi tutte le modifiche necessarie, sino ad ottenere l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura.

Per tutte le opere in pietra e fatto obbligo infine all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza con le strutture rustiche esistenti e di segnalare tempestivamente alla Direzione ogni divergenza od ostacolo, restando esso Appaltatore, in caso contrario, unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori.

Marmi

Le opere in marmo dovranno avere la perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, con congiunzioni e piani esatti, senza risalti. Salvo contraria disposizione, i marmi, dovranno essere, di norma, lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia arrotati e lucidati a piombo, se richiesto. I marmi colorati dovranno presentare, in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta; quando la loro venatura si presti, dovranno essere collocati in opera con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta ed a libro.

Pietra da taglio

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto ed essere lavorata, a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

1. a grana grossa;
2. a grana ordinaria;
3. a grana mezza fina;
4. a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa, si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta, senza fare né uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. Verrà considerata come pietra da taglio, a grana ordinaria, quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi. La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina od a grana fina, secondo che le facce predette siano lavorate con la martellina a denti mezzani, o a denti finissimi. In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati, per modo che le connessioni, fra concio e concio, non eccedano la larghezza di 5 mm per la pietra a grana ordinaria e di 3 mm per le altre. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le superfici di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorate a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità, né masticature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di fra l'immediata surrogazione, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero, sia al momento della posa in opera, sia dopo e sino al collaudo.

Pietre artificiali

La pietra artificiale, ad imitazione della naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato da cementi adatti, sabbia silicea, ghiaio scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra naturale che s'intende imitare. Il conglomerato, così formato, sarà gettato entro apposite casseforme costipandolo poi mediante battitura a mano, o con mezzi meccanici.

Il nucleo sarà dosato con non meno di 350 kg di cemento idraulico normale (tipo 325) per ogni m³ di impasto normale e non meno di 400 kg quando si tratti di elementi sottili (capitelli, targhe o simili). Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a 2 cm, da impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare. Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano poi ricavarsi asportando materia a mezzo di utensili da scalpello, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte del materiale. I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro; lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione Lavori.

Per la posa in opera dei getti sopra descritti, valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere. La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi alle seguenti condizioni:

1. inalterabilità agli agenti atmosferici;
2. resistenza alla rottura per schiacciamento, superiore a 300 kg per cm² dopo 28 giorni;
3. le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata, che con azione lenta e differita; non conterranno quindi acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale, da gettare sul posto, come parametro di ossature grezze, sarà formata da rinzaffo ed arriciatura in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori graniglia della stessa pietra naturale da imitare. Quando tale strato debba essere sagomato per formazione di cornici, oltre che soddisfare a tutti i requisiti sopra indicati dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per aggiungere la perfetta sua adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese pulite e lavate abbondantemente, dopo profonde incisioni dei giunti con apposito ferro. Le facce viste saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra preparata fuori d'opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia mediante i soli utensili di scalpello o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti ecc..

Modalità di misura e di valutazione

I prezzi di elenco comprendono e compensano tutti gli oneri indicati in precedenza. La valutazione delle pietre verrà effettuata in base al loro volume od alla loro superficie od alla loro lunghezza o numero (se trattasi di lavori particolari).

La pietra da taglio da valutarsi a volume sarà sempre misurata in base al volume del minimo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da valutarsi a superficie saranno misurati in base al minimo rettangolo circoscrivibile. I pezzi da valutare secondo la lunghezza saranno misurati secondo la base maggiore. Per le pietre di cui una parte venga lasciata greggia si comprenderà anche questa parte nella misurazione, non tenendo conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto alle dimensioni assegnate ai tipi prescritti. Le immorsature dei pezzi da incastrare nei muri dovranno avere le dimensioni prescritte o stabilite dalla Direzione Lavori; non verrà valutata alcuna eccedenza rispetto alle dimensioni stabilite. Le immorsature si valuteranno con lo stesso prezzo relativo alla pietra o al marmo. Pavimentazioni in masselli di calcestruzzo In relazione alla destinazione e all'entità dei carichi previsti, si distinguono:

a) pavimentazione portante continua componibile per uso pedonale, composta di masselli prefabbricati in calcestruzzo di qualsiasi forma, anche integralmente colorato, della portata minima di 55 N/mm² e dello spessore di cm. 6., posti in opera con semplice accostamento uno all'altro e certificatamente conforme alle norme DIN 18501 in particolare per quanto riguarda la norma relativa alla gelività. Detti masselli dovranno avere una superficie d'appoggio compresa tra i 200 cm² ed i 300 cm², un peso NON INFERIORE a 140 Kg./m². Il calcestruzzo utilizzato avrà peso specifico medio superiore a 2,3 Ton/m³. Gli elementi saranno posti su un letto di posa formato di sabbia granita, comunque lavata, di spessore costante, dopo la compattazione, di 30-50 mm.. In nessun caso le pendenze potranno essere ricavate variando lo spessore del riporto di posa. Il sottofondo sarà formato di uno spessore, a compattazione avvenuta, non minore di cm. 30 di tout-venant, privo di iniquità nocive e non gelato. Sopra il sottofondo e prima del riporto di posa potrà essere richiesto a insindacabile giudizio della D.L., la stesa di un tessuto non tessuto a filo continuo.

b) Pavimentazione portante continua componibile per uso carraio, sosta o passaggio lento di veicoli aventi un peso a pieno carico non superiore a 10 tonnellate, composta da masselli prefabbricati in calcestruzzo, di qualsiasi forma, integralmente colorato, della portata minima di 55/mm² e dello spessore di 8 cm., posti in opera con semplice accostamento uno all'altro e certificatamente conforme alle norme DIN 18501 in particolare per quanto riguarda la norma relativa alla gelività. Detti masselli dovranno avere una superficie d'appoggio compresa tra i 200 cm² a un peso non inferiore a 180 Kg/m². Il calcestruzzo utilizzato avrà peso specifico medio superiore a 2,3 Ton/m³. I masselli saranno posati su un letto di sabbia con le stesse prescrizioni di cui alla precedente lettera a). Lo spessore e la composizione del sottofondo sono uguali a quelli normalmente richiesti per la costruzione di pavimentazioni convenzionali. Le caratteristiche del sottofondo sono strettamente legate al tipo di terreno ed alla sua deformabilità nonché al regime di carichi a cui si prevede che la pavimentazione sarà sottoposta. In ogni caso il sottofondo di una pavimentazione in masselli di calcestruzzo dovrà essere conforme a quanto previsto dalle vigenti norme in materia di sottofondi stradali. Di norma lo spessore del sottofondo ben costipato sarà di circa 40-60 cm. di tout-venant se e previsto sulla pavimentazione traffico pesante. L'utilizzo di un adatto geotessuto posizionato sotto lo strato di tout-venant permetterà una riduzione di spessore dell'ordine del 20% circa. In particolare il sottofondo deve risultare:

- perfettamente compatto
- conforme agli spessori di progetto
- privo di impurità nocive

- provvisto dei necessari dispositivi di drenaggio (caditoie, ecc.)
- non gelato.

Per strade a traffico pesante ed in particolare in presenza di terreni coesivi, la D.L. potrà richiedere la stesa di un massetto di calcestruzzo a q.li 2,00 di cemento dello spessore fino a cm. 10, frattazzato al grezzo, con formazione di giunti trasversali di dilatazione ad interasse di cm. 4,00. In questo caso comunque va garantito il drenaggio per esempio operando dei fori di 8-10 cm. di diametro nel massetto, uno ogni 0,50-1,00 m2 di superficie di sottofondo, oppure preferibilmente con l'uso di tessuti non tessuti realizzati in materiale inorganico imputrescibile, posizionati tra il piano stradale ed il riporto di posa, che consentono un buon drenaggio impedendo la caduta della sabbia. Per la posa dei masselli si procederà secondo i metodi tradizionali, prima alla perfetta spianatura a livello del piano di riporto in sabbia, poi alla posa di masselli secondo i modelli e le direttive imposte alla D.L. avendo particolare cura nell'impostare le prime file secondo le direttrici e gli angoli voluti. L'ordine di posa deve garantire che i masselli possano essere accostati facilmente ed in modo da non dover mai sforzare un elemento di quelli già posati. Fino a che la pavimentazione non è stata compattata, mediante vibrazione, non deve essere sottoposta ad altri carichi al di fuori dell'attrezzatura per la posa. La pavimentazione, dopo la posa dei masselli, deve essere sottoposta a delle " passate " con un vibratore compattatore a piastra per compattare adeguatamente il riporto di posa. Per gli elementi di spessore cm. 6 il compattatore a piastra vibrante dovrà avere una forza centrifuga di 7-16 KNw, una superficie di piastra di 0,2-0,4 m2 ed una frequenza di 75-100 Hz. Per quelli di spessore 8 cm. dovrà avere una forza centrifuga del vibratore di 16-20 Knw, una superficie di piastra 0,35-0,5 m2 ed una frequenza di 75-100 Hz. Vanno eseguite sufficienti " passate " per compattare il riporto di posa ed ottenere una superficie dei masselli uniforme. Sono ammessi scostamenti a pavimentazione ultimata di + 15 mm. Una volta compattata la pavimentazione, sopra il piano va steso un leggero strato di sabbia che può venire semplicemente scopato. Questa operazione garantisce il perfetto intasamento dei giunti consentendo alla pavimentazione il miglior funzionamento meccanico. Si userà sabbia lavata di fiume, 0-2 mm. E comunque indispensabile verificare la completa sigillatura dei giunti e solo dopo tale verifica sarà possibile asportare la sabbia stessa e sottoporre la pavimentazione a carichi di esercizio.

Cordoli

a) Cordonate di trachite

Le cordonate ed i profilati di trachite da usare per la bordatura dei marciapiedi o delle aiuole debbono essere poste in opera su letto e rinfiacco di calcestruzzo impastato con q. 2,00 di cemento dello spessore di cm. 10. Sono compresi tutti gli oneri di lavorazione, intestatura e bocciardatura delle cordonate, e dei profili, sigillatura dei giunti con cemento liquido, nonché lo scavo od il ripristino di terra necessario per ottenere la livelletta voluta, il rinterro, la pulizia della strada e l'asporto dei materiali residui.

b) Cordonate in cemento

Le cordonate in cemento specifiche per la bordatura dei marciapiedi e aiuole spartitraffico con elementi di varia lunghezza, sia retti che curvi, a goccia per testata o per angoli, posate su qualsiasi tipo di pavimentazione o su terreno naturale preventivamente preparato e spianato, compresa la gettata di calcestruzzo a 200 Kg. di cemento per mc. Di impasto sulle cavità degli elementi e negli interstizi all'interno della cordonatura per l'ancoraggio della stessa; la sigillatura dei giunti tra i vari elementi va eseguita con malta di puro cemento.

Intonaci

Gli intonaci dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Acqua: l'acqua deve essere dolce e limpida e non contenere sostanze aggressive e materie terrose;
- Sabbia: deve provenire da fiume o da cava o comunque dalla disgregazione naturale o dalla frantumazione di rocce compatte di natura silicea, o quarzosa, o granitica o calcarea; la sabbia deve essere pulita esente da limo o da altra sostanza o materiale eterogeneo estraneo che per sua natura od entità possa compromettere la resistenza e la normale durata del processo chimico-fisico di maturazione della malta; la sabbia deve avere dimensioni comprese tra mm. 0.08, 2.00 con un assortimento tale da costruire una curva granulometrica continua;
- I requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939 n. 2231;
- leganti idraulici: dovranno avere i requisiti di cui alle vigenti norme di legge; provenire da fabbriche a lavorazione continua e su grande scala, tale che possano dare garanzie di tipo costante ed eccellente qualità; non dar luogo dopo l'impasto a sensibili variazioni di volume;
- additivi: dovranno essere autorizzati od ordinati dalla Direzione Lavori previa fornitura delle caratteristiche tecniche dei vari prodotti che l'Appaltatore intende utilizzare.

Gli intonaci saranno posti in opera con le modalità, gli spessori e la finitura previsti dal progetto od ordinati dalla Direzione Lavori. La Direzione Lavori ha la facoltà di ordinare l'uso di aggrappanti su particolari superfici prima della formazione dell'intonaco senza che ciò possa costituire richiesta d'indennizzo da parte dell'Appaltatore.

a) Misurazioni e pagamento

L'intonaco verrà compensato a metro quadrato di superficie realizzata con detrazione dei fori con superficie superiore a mq. 0,50.

Murature in genere

Nelle murature, in genere, i blocchi di calcestruzzo, mattoni, tramezze, ecc., devono essere posti in opera sopra uno strato di malta e premuti sopra il medesimo in modo che la malta rimonti all'ingiro e riempia tutte le connessioni. La larghezza delle connessioni deve essere uniforme. Dai giunti deve essere eliminata la malta rifluente. La granulometria della malta deve essere tale che i giunti fra i mattoni risultino superiori ai limiti di tolleranza. La muratura deve essere elevata a corsi orizzontali a tutto spessore di muro, qualunque sia lo spessore di questo, gli elementi devono essere posati per lista e per testa in modo da avere i giunti alternati nei corsi successivi. I corsi devono essere regolari e ben allineati. Le murature devono essere perfettamente perpendicolari, con gli angoli a perfetta squadra.

La sistemazione degli elementi deve essere tale che le spalle e gli architravi appoggino sempre su un elemento intero i cui fori dovranno essere riempiti con conglomerato cementizio della qualità impiegata per la fabbricazione degli elementi. Sono compresi nei prezzi di fornitura e posa in opera gli oneri relativi a:

- ponteggi ed opere provvisorie di protezione
- sollevamenti e trasporti a pie d'opera e ad qualsiasi altezza del materiale occorrente per l'esecuzione delle opere
- i tracciamenti, la preparazione di guide e dime e loro impiego
- la formazione di piattabande, architravi, sguinci, ecc., anche armati
- ogni e qualsiasi fornitura e prestazione necessarie per dare le opere finite a perfetta regola d'arte.

a) Misurazioni e pagamenti

Le murature saranno valutate a metro quadrato misurandole a rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o maggiore a 1,00 mq., intendendo nel prezzo compensata la formazione di spalle, piattabande, architravi e il riempimento dei blocchi ove necessita.

Opere da fabbro

a) Disposizioni generali

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato con diligenza, maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni di progetto e le indicazioni della Direzione Lavori, con particolare attenzione nelle saldature, chiodature e giunzioni di qualunque tipo. I metalli e le leghe metalliche debbono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, faglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Per tutti i materiali ferrosi saranno presentati, su richiesta della Direzione Lavori, i certificati di provenienza e quelli delle prove effettuate presso le ferriere e fonderie fornitrici. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste nel D.M. 29/2/1908 modificate dal D.M. 15/7/1925 e del R.D. 16/11/1939 n. 2229, nonché delle specifiche norme UNI e presentare inoltre, secondo la loro qualità, taluni particolari requisiti qui sotto indicati. Il ferro comune deve essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace. Esso deve essere malleabile, facilmente saldabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature; non deve presentare saldature od altre soluzioni di continuità.

I profilati sagomati a freddo o a caldo per la costruzione dei parapetti, scalette, telai ecc. saranno di acciaio conforme alle norme CNR-UNI 10022/79 e CNR 10011/80, UNI 7070/82 e UNI 7958/79. Le reti e le lamiere striate per protezione saranno in acciaio conforme alle tabelle UNI 5334 e modifiche seguenti. L'Appaltatore dovrà informare l'Appaltante dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati affinché, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la Direzione Lavori possa disporre, se lo riterrà opportuno, i preliminari esami e verifiche dei materiali medesimi ed il prelievamento dei campioni per l'effettuazione delle prove di qualità e resistenza. E riservata alla Direzione Lavori la facoltà di disporre e far effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti di produzione dei materiali, i quali stabilimenti, pertanto, dovranno essere segnalati alla Direzione Lavori in tempo utile. Dei risultati delle prove dovrà essere redatto regolare verbale in contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore, o loro rappresentanti. Nel caso di esito sfavorevole delle prove sopra indicate l'Appaltante potrà rifiutare in tutto od in parte i materiali predisposti od approvvigionati, senza che l'Appaltatore possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di esecuzione e di consegna.

Successivamente all'accettazione provvisoria dei materiali l'Appaltatore potrà procedere alle lavorazioni previste. L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto ed in tempo utile alla Direzione Lavori le date di inizio dei montaggi provvisori in officina affinché la Direzione Lavori stesso possa farvi assistere i propri incaricati ove lo ritenga opportuno. Questi verificheranno, tanto per ognuna delle parti componenti le strutture quanto per l'insieme di esse, l'esatta e la perfetta lavorazione in base ai patti di Contratto ed agli ordini impartiti, procedendo anche alle operazioni di pesatura.

I lavori in ferro dovranno essere eseguiti secondo i disegni che verranno proposti dall'Appaltatore ed approvati dalla Direzione Lavori. I fori saranno eseguiti tutti con il trapano, le chiodature, ribattiture ecc. dovranno essere perfette e senza sbavature; i tagli dovranno essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati dalla Direzione Lavori tutti quei pezzi che presentino imperfezioni od inizio di imperfezione.

b) Zincatura a caldo

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a pie d'opera zincata a caldo. La zincatura a caldo dei materiali ferrosi deve rispondere ai seguenti requisiti :

1. lo zinco deve essere di prima fusione almeno del tipo ZN.A 98,25 UNI 2013-74 ;
2. lo strato di zinco dovrà presentare un aspetto uniforme, privo di grumi, soffiature, macchie, zone ad ossidazione bianca o non rivestite, tendenza al distacco ed altri difetti superficiali ;
3. La massa dello strato di zincatura per unità di superficie protetta non dovrà essere inferiore a quelle indicate dalle sotto elencate tabelle UNI

- per lamiere sottili : tipo "2" secondo UNI 5753-75

- per tubi : UNI 5746-66

- per altri materiali ferrosi : UNI 5744-66

In relazione all'importanza della fornitura, all'aspetto superficiale della zincatura, alle garanzie fornite dal produttore, ma comunque a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, potranno essere eseguite a spese dell'Appaltatore le seguenti prove :

- determinazione della massa dello strato di zincatura con metodo Aupperle (UNI 5741-66)

- prova di uniformità dello strato di zincatura secondo il combinato disposto delle UNI 5743-66, 5744-66, 5745-66.

I pezzi da zincare devono essere preventivamente puliti e sgrassati superficialmente con adeguato decapaggio. Dopo la zincatura i pezzi non devono essere assoggettati a trattamenti termici. Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo di utensili. Per le giunzioni di elementi zincati eseguite per saldatura e per il taglio degli stessi si dovrà procedere al ripristino della zincatura per uno spessore non inferiore a 40 micron.

c) Modalità di esecuzione

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello per la preventiva approvazione. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo. Tutte le opere in ferro, che ne sono soggette dovranno corrispondere alle norme ex E.N.P.I. e l'Appaltatore è il solo responsabile in tutti i sensi. Nel collocamento in opera si farà ricorso a grappe murate a cemento ovvero a viti e tasselli ad espansione di adeguata resistenza, a seconda dei casi.

Nella posa in opera dei manufatti sono anche compresi tutti gli oneri ad essa connessi, quali ad esempio: il trasporto, lo scarico, l'immagazzinamento nel deposito di cantiere; la successiva ripresa, l'avvicinamento a pie d'opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera specializzata, qualificata e comune; le spicconature di intonaco, gli scalpellamenti ed i tagli di murature e di conglomerati cementizi; l'esecuzione dei fori nelle murature e nei conglomerati; i tagli, i fori, le impiombature, le imperniature, le sigillature, le incamerazioni ed in genere l'esecuzione di ogni altra lavorazione nelle pietre e nei marmi; le murature di grappe, modelli, zanche, bandelle, bilici, tasselli ecc.; tutte le ferramenta accessorie a muro quali nottole, ganci, catenelle, braccialetti, piastrine, perni ecc.; la ricocciatura, le stuccature, la ripresa delle murature, dei conglomerati cementizi, degli intonaci e dei rivestimenti, nonché quanto altro occorra per dare l'opera completamente e perfettamente finita e rifinita. I manufatti metallici collocati definitivamente in opera dovranno risultare posti nella loro esatta posizione e, se mobili, dovranno avere regolare, libero, completo e perfetto movimento nel chiudersi e nell'aprirsi; in caso contrario sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera necessaria, ogni riparazione ed ogni correzione per eliminare qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata fino all'approvazione del collaudo, restando l'Appaltatore stesso obbligato al risarcimento degli eventuali danni conseguenti.

Ogni guasto arrecato ai manufatti nel loro collocamento in opera, ed i danni che venissero apportati alle eventuali verniciature, dovranno essere riparati a spese dell'Appaltatore. Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potrebbero verificarsi per l'omissione di tale controllo. Non saranno ammesse modifiche di alcun tipo alle parti o alle opere complete in cantiere o comunque dopo il trattamento di zincatura, per errori di costruzione o dimensionamento.

Qualora la parte o l'intera opera risultasse non conforme al progetto o il dimensionamento non permettesse la corretta messa in opera, la parte o l'intera opera dovrà essere ricostruita. Non sono ammesse per alcun motivo riprese di zincatura con prodotti chimici, vernici o similari né fuori opera né in opera.

d) Misurazione e pagamento

I lavori in metallo saranno in genere valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse dal peso le verniciature e coloriture, compresa invece la zincatura. Qualora invece non vi sia la possibilità di provvedere tempestivamente alla pesatura diretta, i pesi dei lavori in metallo saranno valutati in base alle tabelle UNI per i profilati o pezzi normalizzati od in base al peso teorico ricavato dal calcolo del volume geometrico per il peso specifico di 7'850 kg/m³, per i lavori con parti o forme non normalizzate. Qualora invece non sia possibile ricavarne teoricamente il peso reale la Direzione Lavori può pretendere in ogni momento la pesatura in pesa pubblica a completo carico dell'Appaltatore.

Nei prezzi dei lavori in metallo in opera, e compreso ogni e qualunque compenso per forniture speciali e accessorie, per lavorazioni, montaggi e posa in opera. Sono pure compresi e compensati:

- sia l'esecuzione dei raccordi fra i vari manufatti in metallo all'atto della posa in opera, sia l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, sia delle sigillature con relativa fornitura della malta di cemento opportunamente additivata;

- la coloritura con minio o con zincante a freddo e successivo ciclo verniciante speciale secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, il tiro ed il trasporto in alto (ovvero la discesa in basso) e tutto quant'altro necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza;

- la zincatura a caldo nei casi in cui questa sia prevista o ordinata dalla Direzione Lavori.

Verniciature e impermeabilizzazioni

Preparazioni e verniciature

a) Esecuzione

Le superfici da verniciare sono le seguenti:

- Tutte le superfici metalliche, ove non protette da zincatura a caldo, facenti parte di strutture portanti, di lamiera, di grigliati ecc., a contatto con liquame o con l'atmosfera;

- Le superfici di conglomerato cementizio dei collettori e dei manufatti in genere a contatto con i liquami.

Le superfici in conglomerato cementizio devono presentarsi con normali sbavature e irregolarità, esclusi però vespai, cavità o sporgenze eccessive. Devono inoltre essere asportati eventuali pezzi di ferro o di legno rimasti dopo il disarmo.

1. Superfici metalliche:

- Tutte le superfici metalliche dovranno essere opportunamente protette mediante verniciature dall'aggressione atmosferica.

- Si dovrà procedere innanzitutto alla sabbatura al metallo quasi bianco SSPC-SP10-SVENSK SA 1/2 e quindi all'applicazione di primer zincante dello spessore a film secco di 50 micron e all'applicazione di vernice epossidica con spessore a film secco di 160 micron.

2. Superfici in conglomerato cementizio esposte ai liquami o fanghi:

- Tutte le superfici da sottoporre a trattamento protettivo devono essere preparate con regolarizzazione della superficie mediante stuccatura, ove necessario, ed accurata spazzolatura e sgrassaggio.

- Qualora le superfici si presentino eccessivamente lisce, si dovrà procedere al loro irruvidimento anche mediante sabbiatura, per consentire un attacco sicuro e duraturo dei prodotti verniciati.
- Le superfici prima dell'applicazione del trattamento, devono essere perfettamente prive di parti polverulente e di umidità.
- Ogni magistero per ottenere tali condizioni s'intende compreso e compensato nel prezzo del trattamento superficiale.
- Dopo la preparazione delle superfici deve essere applicato a spruzzo airless con preriscaldatore o con altri sistemi approvati dalla Direzione Lavori, un prodotto di protezione superficiale di tipo Epossicatramoso a due componenti con non più del 10% di solvente con indurente costituito da ammine aromatiche, così composto:
 - almeno 40% di resine e indurenti;
 - non più del 50% di catrame di carbon fossile;
 - cariche minerali inerti di natura adeguata.

Le verniciature potranno essere di due tipi:

- tipo Standard
- tipo ad Alta resistenza con fondo di 250 gr/m² di Primer e consumo del materiale non superiore a 3,8 mm alla prova con tribometro di Amsler (percorso 500 metri lineari).

Lo spessore finito del rivestimento non deve risultare in alcun punto inferiore a 600 micron; il rivestimento deve dare ottima impermeabilizzazione e protezione contro l'aggressione chimica in genere ed in particolare quella derivante dai liquami domestici. Le superfici finite dovranno avere aspetto uniforme e compatto ed essere prive di porosità di qualsiasi natura e dimensione. I prodotti dovranno essere conservati dall'Appaltatore nei contenitori originali sigillati, fino al momento dell'impiego, in magazzini adeguatamente protetti dalle basse ed alte temperature, costantemente accessibili ai rappresentanti della Direzione Lavori per il controllo.

La conservazione dei prodotti dovrà, fra l'altro, rispettare rigorosamente le norme vigenti in materia di prevenzione di incendi. Nelle singole zone di lavoro dovranno essere predisposti adeguati mezzi antincendio. I prodotti reperibili devono essere, a cura dell'Appaltatore, impiegati entro i termini prescritti dal fornitore. Per ogni tipo di verniciatura devono essere preparati campioni da sottoporre alla Direzione Lavori per l'approvazione e la definizione del colore e del ciclo di verniciatura completa di cui si preveda l'impiego.

b) Misurazione e pagamento

La valutazione delle verniciature e tinteggiature verrà effettuata per ogni metro quadrato di superficie effettivamente coperta, secondo le relative voci di Elenco.

A5 - REQUISITI DI ACCETTAZIONE E QUALITA' DEI MATERIALI

Materiali in genere

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. Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici) nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche).

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 (Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi) e successive modifiche. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972. Dovranno inoltre rispettare le disposizioni inerenti le classi di esposizione riportate nella Norma UNI 11104/2004.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 (Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi) (dal 11.3.2000 sostituito dal D.M. Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della Legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della Legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'art. 9.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelosuperfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art. 6.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

Elementi di laterizio e calcestruzzo

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito. Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 (Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento). Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942-2. Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987. La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra. E' facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Acciai per armature per calcestruzzo e per carpenterie metalliche

1) Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della Legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 9 gennaio 1996) e relative circolari esplicative. Dovranno inoltre rispettare quanto prescritto dalle N.T.C. di cui al Decreto Ministeriale 14/01/2008. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

2) Le strutture in acciaio saranno costituite da profili laminati a caldo o circolari, quadrati o rettangolari cavi formati a freddo o da profili ricavati dalla composizione di lamiere laminate a caldo composti in conci della lunghezza massima di 12000 mm. saldati in officina ed assemblati in loco mediante giunzioni bullonate e/o saldate in opera. L'impresa sarà tenuta all'osservanza delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5.11.1971 n.1086, Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, e per le strutture metalliche" (D.M. 09.01.1996 e successivi aggiornamenti). Dovranno inoltre rispettare quanto prescritto dalle N.T.C. di cui al Decreto Ministeriale 14/01/2008. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine. Per quanto applicabili e non in contrasto con le suddette Norme, si richiamano qui espressamente anche le seguenti Norme UNI:

- UNI 10011/88 relative alle costruzioni di acciaio recante istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione.

Per la costruzione delle strutture si prescrive l'utilizzo d'acciaio di tipo Fe430B (EN 10155 - S275JR) allo stato N, ovvero ottenuto con laminazione di normalizzazione, con caratteristiche meccaniche come Fe430B (D.M. 09.01.1996).

Tali acciai dovranno essere qualificati, la marcatura dovrà risultare leggibile ed il produttore dovrà accompagnare la fornitura con l'attestato di controllo e la dichiarazione che il prodotto è qualificato. Tutte le superfici delle strutture di acciaio dovranno essere protette contro la corrosione mediante il ciclo di verniciatura di seguito descritto previa accurata preparazione mediante sabbiatura:

1. In officina, a lavorazione ultimata:

- sabbiatura di tutte le superfici
- applicazione dello strato di primer zincante inorganico sp. 0.075 mm.

2. in opera, ad avvenuto completamento del montaggio:

- spazzolatura dei punti da ritoccare
- ritocchi sullo strato di primer
- applicazione dello strato intermedio sp. 0.080 mm.
- applicazione dello strato di finitura sp. 0.050 mm.

Prodotti a base di legno

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: +/- 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: +/- 2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 8829;

Per le prescrizioni viene fatto riferimento alle norme seguenti e delle apposite norme UNI sui metodi di prova:

- ISO 1029 Segati di conifere - Difetti - Classificazione;
- ISO 1030 Segati di conifere - Difetti - Misurazione;
- ISO 1031 Segati di conifere - Difetti - Termini e definizioni;
- ISO 2299 Segati di latifoglie - Difetti - Classificazione;
- ISO 2300 Segati di latifoglie - Difetti - Termini e definizioni;
- ISO 2301 Segati di latifoglie - Difetti - Misura Strutture in legno

42.1 - Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici.

I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 316: La superficie potrà essere:

- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura)
- levigata (quando ha subito la levigatura)
- rivestita su uno o due facce mediante (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- resistenza a compressione
- resistenza a flessione

rispondenti alle norme: UNI EN 317, 318, 319, 320, 321

I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche;

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: +/- 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: +/- 0,5 mm;
- umidità del 10 % +/- 3 %;
- massa volumica (kg/m³);
- superficie: grezza; levigata; rivestita;
- resistenza al distacco degli strati esterni (N/mm² minimo);

come da specifiche di progetto esecutivo.

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12 % massimo (oppure 16 %), misurato secondo
- assorbimento d'acqua (% massimo);
- resistenza a flessione di (N/mm²);

come da specifiche di progetto esecutivo.

I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono fornite con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulle lunghezza e larghezza: ±0,5 mm (UNI EN 315);
- tolleranze sullo spessore: +/- 1 mm (UNI EN 315);
- umidità non maggiore del 12 %;
- grado di incollaggio (da 1 a 10), misurato secondo le norme UNI EN 314-1 ed UNI EN 314-2;

come da specifiche di progetto esecutivo.

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione (N/mm²), misurata secondo la norma UNI 6480;
- resistenza a flessione statica (N/mm²), misurata secondo le norme UNI 6483.

Gli elementi lignei devono essere protetti mediante l'applicazione di impregnanti con tinta a scelta della Direzione Lavori.

Prodotti di pietre naturali o ricostruite

1) La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc. Marmo (termine commerciale). Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcarei metamorfici ricristallizzati), i calciferi ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastrini calcarei;

- le serpentiniti;
- oficalciti;

Granito (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi). A questa categoria appartengono:

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

Travertino.

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

Pietra (termine commerciale).

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

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

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

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

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- 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 riducano la resistenza o la funzione;
- 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;
- delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
 - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724-2;
 - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 - parte 2a;
 - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724-3;
 - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724-5;
 - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234;
- 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. I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali dell'art. 6.

Infissi

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi. Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369-1/5. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento. Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc. Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo. Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- mediante controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro, gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc;
- mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere 21.3 b); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione. Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere 21.3). I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni

limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

a) Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b) Il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

1) Finestre

- isolamento acustico (secondo la norma UNI 8204);
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI 7979, UNI EN 86, 42 e 77);
- resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed UNI EN 107);
- classe secondo specifiche tecniche di progetto.

2) Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore (misurate secondo la norma UNI EN 25);
- planarità ..(misurata secondo la norma UNI EN 24);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI 7979, UNI EN 86, 42 e 77);
- resistenza all'antintrusione (secondo la norma UNI 9569);

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Rivestimenti interni ed esterni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico

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

a seconda della loro collocazione

- per esterno;
- per interno.

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Prodotti rigidi.

a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo relativo ai prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termomeccaniche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori;

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

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc., le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento. La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.

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

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981, (varie parti).

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

Prodotti fluidi od in pasta.

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce cementogesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

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

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI e sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

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

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

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

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI. Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio. Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica ed indicati nelle norme UNI 7959, UNI 8201, UNI 8326, UNI 8327, UNI 8369/2 e 5 UNI 8979 ed UNI 9269 (provvisoria).

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2a.
- gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori;
- gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerata automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni so207praddette.

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

B - NORME TECNICHE IMPIANTI

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

B1 - QUALITÀ E PROVENIENZA E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato generale emanato con D.M 145/00, le norme U.N.I., C.N.R., C.E.I. e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore dovrà presentare, adeguate campionature almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione del Direttore dei Lavori.

L'appaltatore, dovrà utilizzare solo prodotti per i quali, al momento della loro posa in opera, sia prevista e sia vigente la marcatura CE. In ogni caso tutti i materiali dovranno corrispondere ai requisiti indicati nelle specifiche condizioni tecniche, ne potrà effettuarsi variazione alcuna in corso d'opera nel tipo e nella fonte di approvvigionamento proposti dall'impresa ed accettati alla Direzione Lavori, salvo che il medesimo non ne esprima autorizzazione scritta. Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- a) dalle prescrizioni di carattere generale del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- d) dagli elaborati grafici, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente stabilito che tutte le specificazioni o modifiche prescritte nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture dovranno provenire da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente capitolato o dal Direttore dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà adeguatamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche richieste dalle specifiche contrattuali ed eventualmente accertate dal Direttore dei Lavori.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare le modalità o i punti di approvvigionamento, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

Le forniture non accettate, ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che la stazione appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo provvisorio.

Accettazione dei materiali e macchinari

I materiali, i manufatti e le apparecchiature dovranno corrispondere perfettamente alle prescrizioni di legge ed alle prescrizioni di progetto.

La Direzione Lavori potrà richiedere campionature di tutte le opere e forniture affidate al Commissionario, nel numero che riterrà necessario e sino ad ottenere soluzioni soddisfacenti, prima dell'inizio effettivo delle opere e delle forniture stesse. Il Commissionario dovrà attenersi ai campioni approvati dalla Direzione Lavori, campioni che, a richiesta della D.L., dovranno essere conservati in apposito luogo a disposizione del Committente.

Inoltre, il Commissionario, a richiesta della Direzione Lavori, dovrà sottoporre campioni di materiali e di opere alle prove di laboratorio ritenute opportune dalla stessa Direzione Lavori.

La Direzione dei Lavori avrà facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali - anche se deperiti o rivelatisi inadatti dopo l'introduzione in cantiere - qualora non fossero conformi alle condizioni del contratto; la D.L. avrà altresì facoltà di ordinare la loro sostituzione con altri rispondenti alle condizioni citate nel primo comma del presente articolo.

Il Commissionario dovrà sottostare all'intimazione della D.L., ma avrà facoltà di formulare preventiva riserva scritta, che potrà rimettere a suo tempo agli arbitri.

Qualora si accertasse che i materiali accettati e già posti in opera siano di cattiva qualità, si procederà secondo quanto disposto dagli articoli 1667 e 1668 del Codice Civile formulandosi la relativa riserva.

Il Commissionario sarà libero di approvvigionare i materiali dove meglio crederà, salvo che nei documenti di progetto non sia prevista una precisa indicazione dei luoghi di provenienza o di procacciamento di determinati materiali. Comunque dovranno essere usati esclusivamente materiali scelti, di prima qualità, perfettamente lavorati, che siano pienamente rispondenti allo scopo cui devono servire e diano ad ogni modo assoluto affidamento.

Inoltre, per tutti i componenti per i quali è prevista "l'omologazione" secondo le prescrizioni vigenti, dovranno essere forniti i relativi certificati. Qualora il fornitore non fosse in possesso, per determinati apparecchi, del certificato di omologazione, dovrà essere fornita una dichiarazione, sottoscritta dal fornitore, nella quale lo stesso indica gli estremi della richiesta di omologazione e garantisce che l'apparecchio fornito soddisfa a tutti i requisiti delle specifiche di omologazione.

Qualora il Commissionario approvvigionasse o impiegasse, di sua sola iniziativa, materiali eccedenti i quantitativi prescritti o di qualità superiore o di più accurata lavorazione rispetto a quanto prescritto dai Capitolati o dalle specifiche di progetto, ciò non gli darà il diritto ad alcun aumento di prezzo.

B2 - DEFINIZIONI GENERALI IMPIANTI

Ferme restando le disposizioni di carattere generale riportate negli articoli precedenti, tutti gli impianti da realizzare dovranno osservare le prescrizioni nei disegni relativi agli impianti e da quanto di seguito riportato

Gli impianti meccanici, oggetto dell'Progetto esecutivo, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento dell'esecuzione dei lavori stessi, in particolare:

- Normative I.S.P.E.S.L.;
- Normative d'unificazione UNI - CIG - UNEL;
- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Normative del Ministero dell'Interno, per gli impianti termici e combustibili liquidi e/o gassosi;
- Prescrizioni del Ministero dei Lavori Pubblici per l'installazione di gruppi elettrogeni;
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco e prescrizioni e raccomandazioni del locale comando;
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che saranno emanati in corso d'opera;
- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali;
- Prescrizioni e raccomandazioni delle A.S.L.;
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- Prescrizioni e raccomandazioni della TELECOM Italia S.p.a;
- Marchio IMQ o di corrispondenti organismi per tutti i materiali elettrici.

E alla seguente normativa internazionale:

- A.S.H.R.A.E. (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc.) - U.S.A.;
- D.I.N. (Deutsche Industrie Normen) – Germany;
- I.S.O. (International Standards Organization) – England;
- B.S.I. (British Standards Institution) – England;
- A.S.A. (Acoustical Society of America) - U.S.A.;
- A.S.T.M. (American Society for Testing and Materials) - U.S.A.;
- N.F.P.A. (National Fire Protection Association) - U.S.A.;

Inoltre per tutti i componenti, per i quali dovrà essere prevista "l'omologazione" secondo le prescrizioni vigenti, dovranno essere forniti i relativi certificati. Qualora il fornitore non sia in possesso, per determinati apparecchi, del certificato d'omologazione, dovrà essere fornita una dichiarazione, sottoscritta dal fornitore, nella quale lo stesso indica gli estremi della richiesta d'omologazione e garantisce che l'apparecchio fornito soddisfa a tutti i requisiti prescritti dalla specifica d'omologazione.

Si richiamano le più ricorrenti Norme UNI e C.E.I. cui far riferimento; l'elenco non ha carattere esaustivo:

IMPIANTI D'ADDUZIONE DELL'ACQUA

UNI 10304, - 31-12-93 – Filtri meccanici nel trattamento domestico dell'acqua potabile.

UNI 10305, - 31-12-93 – Addolcitori d'acqua (scambiatori di cationi) nel trattamento domestico dell'acqua potabile.

UNI 10306, - 31-12-93 – Apparecchi per il dosaggio d'additivi nel trattamento domestico dell'acqua potabile.

UNI 10307, - 31-12-93 – Sistemi di separazione a membrana e ad osmosi inversa per il trattamento domestico dell'acqua potabile.

UNI 8065, - 1-06-89 – Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

UNI 8349, - 31-05-82 – Contatori per acqua calda per uso sanitario. Prescrizioni e prove.

UNI 9054, - 30-09-86 – Rubinetteria sanitaria. Terminologia e classificazione.

UNI 9157, - 28-02-88 – Impianti idrici. Disconnettori a tre vie. Caratteristiche e prove.

UNI 9182, - 30-04-87 – Edilizia – Impianti d'alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

UNI 9182 FA 1-93, - 30-09-93 – Foglio di Aggiornamento (SS UNI U32.05.284.0) n. 1 alla UNI 9182. Edilizia – Impianti d'alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione. (U32.05.284.0)

UNI EN 1112, - 31-10-98 – Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria (PN 10).

UNI EN 1113, - 31-10-98 – Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria (PN 10) (Codice ICS: 23.040.70 91.140.60-20).

UNI EN 200, - 1-03-90 – Rubinetteria sanitaria. Prescrizioni generali dei rubinetti singoli e miscelatori (dimensione nominale ½ PN 10).

Pressione dinamica minima di 0,05 Mpa (0,5 bar).

UNI EN 246, - 30-09-89 – Rubinetteria sanitaria. Criteri d'accettazione dei regolatori di getto.
UNI EN 248, - 30-09-89 – Rubinetteria sanitaria. Criteri d'accettazione dei rivestimenti Ni-Cr.
UNI EN 274, - 1-10-92 – Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico di lavabi, bidet e vasche da bagno. Specifiche tecniche generali.
UNI EN 329, - 31-05-95 – Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico per piatti doccia. Specifiche tecniche generali.
UNI EN 411, - 31-12-96 – Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico per lavelli. Specifiche tecniche generali.
UNI EN 625, - 31-12-96 – Caldaie a gas per riscaldamento centrale. Prescrizioni specifiche per la funzione acqua calda sanitaria delle caldaie combinate con portata termica nominale non maggiore di 70 kW.
UNI EN 816, - 30-06-98 – Rubinetteria sanitaria – Rubinetti a chiusura automatica PN 10.
UNI EN 817, - 31-03-99 – Rubinetteria sanitaria – Miscelatori meccanici (PN 10) – Specifiche tecniche generali.

IMPIANTI DI SCARICO DELLE ACQUE

UNI 9183, - 30-04-87 – Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
UNI 9183 FA 1-93, - 30-09-93 – Foglio d'aggiornamento (SS UNI U32.05.285.0) n. 1 alla UNI 9193. Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
UNI 9184-87, - Sistemi di scarico delle acque meteoriche - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
UNI EN 1091, - 31-10-98 – Sistemi di scarico a depressione all'esterno degli edifici.
UNI EN 612, - 31-10-97 – Canali di gronda e pluviali di lamiera metallica. Definizioni, classificazioni e requisiti.
UNI EN 752-4, - 31-05-99 – Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici – Progettazione idraulica e considerazioni legate all'ambiente.
UNI EN 752-5, - 31-05-99 – Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici – Risanamento.
UNI ISO 6594, - 31-01-87 – Tubi e raccordi di ghisa per uso sanitario (condotte non a pressione di scarico d'acque di rifiuto e piovane e di ventilazione). Serie ad estremità lisce.
UNI ISO 6600, - 31-07-82 – Tubi di ghisa sferoidale. Rivestimento interno di malta cementizia centrifugata. Controlli di composizione della malta subito dopo l'applicazione.

CARATTERISTICHE E REQUISITI GENERALI DEI MATERIALI

I materiali occorrenti, per eseguire le opere di progetto, saranno della migliore qualità esistente in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e dovranno essere provenienti dalle migliori fabbriche. Prima dell'impiego, in ogni caso, i materiali dovranno ottenere l'approvazione della D.L., in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione etc. stabiliti dal presente Capitolato.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a sue spese, alle prove alle quali la D.L. riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'Impresa stessa in dipendenza del presente Progetto esecutivo. Dette prove saranno effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie. Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Impresa dovrà: approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre a prove di laboratorio; presentare i campioni immediatamente dopo l'affidamento dei lavori; escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni del Capitolato.

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possano ammettersi applicando una adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul loro prezzo. Nel primo caso, e nel secondo quando l'Impresa non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione Lavori, l'Impresa stessa dovrà provvedere, a proprie spese, all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della D.L. In mancanza, potrà provvedere direttamente l'Amministrazione appaltante, a rischio e spese dell'Impresa appaltatrice.

Le decisioni della Direzione dei Lavori, in merito all'accettazione dei materiali, non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo.

IMPIANTI ELETTRICI

Disposizioni generali

Per tutte le caratteristiche delle apparecchiature elettriche si vadano gli elaborati relativi.

1 Direzione dei Lavori.

Il Direttore dei Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella "Appendice L" della Guida CEI 64-50 (UNI 9620), che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

2 Norme e leggi.

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alle Leggi 1-3-1968 n. 186 e 5-3-1990 n. 46. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto.

Inoltre vanno rispettate le disposizioni del Decreto Ministeriale 16-2-1982 e della Legge 818 del 7-12-1984 per quanto applicabili.

3 Qualità dei materiali elettrici.

Ai sensi dell'art. 2 della Legge n. 791 del 18-10-1977 e dell'art. 7 della Legge n. 46 del 5-3-1990, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge n. 791/1977 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge n. 186/1968.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti

1 Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti.

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

- punti di consegna; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadri elettrici di alimentazione degli impianti tecnologici; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevista.

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici ed ausiliari, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI 64-50 e delle norme CEI 31-30, 31-35 e 64-8, per la dotazione dei vari locali tecnologici e per i servizi generali.

2 Criteri di progetto.

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto, a partire dal quadro generale di Bassa Tensione dell'impianto, non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

E' indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

E' opportuno:

- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4 s;
- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

3 Criteri di scelta dei componenti.

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alla norma CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alla norma CEI 70-1).

Integrazione degli Impianti elettrici

1 Generalità sulle condizioni di integrazione.

Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici e ausiliari negli ambienti e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.

A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre).

E' opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.

Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione.

2 Impianto di equipotenzializzazione

I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.

Il Direttore dei Lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

Modalità di installazione e specifiche tecniche dei materiali

COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Tutte le masse estranee di nuova installazione saranno connesse all'impianto di terra mediante conduttori equipotenziali.

I conduttori equipotenziali principali avranno una sezione non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto e comunque non inferiore a 6 mmq.

I conduttori equipotenziali secondari avranno sezione non inferiore a quella del corrispondente conduttore di protezione e comunque non inferiore a 4 mmq (2,5 mmq se in tubo protettivo).

Il fissaggio dei conduttori alle tubazioni metalliche, sarà eseguito mediante adeguate fascette metalliche.

QUADRI ELETTRICI B.T.

Le caratteristiche costruttive essenziali dei quadri e gli schemi unifilari sono riportati sulle tavole di progetto.

I quadri saranno del tipo sporgente, adatti per l'installazione all'interno o a parete, con grado di protezione adeguato al luogo in cui saranno installati, conformi alle prescrizioni di Legge e alle norme CEI 17-13 in vigore, e saranno costituiti da:

- Contenitore (o eventualmente più contenitori accostati e collegati tra loro) in lamiera di acciaio dello spessore non inferiore a 15/10 mm, saldata e ribordata, accuratamente verniciata a forno, internamente ed esternamente, con smalti a base di resine epossidiche, previo trattamento protettivo (sgrassatura, fosfatazione, antiruggine, ecc.);
- Per consentire l'ingresso dei cavi, il contenitore sarà dotato, sui lati inferiore e superiore, di apertura chiusa con piastra di tamponamento fissata con viti, e/o fori pretranciati;
- Le parti non verniciate (quali viterie, bulloni, guide, staffe, piastre di fondo, ecc.) saranno sottoposte a trattamento di protezione superficiale (cadmiatura, zincatura, cromatura, ecc.);
- Pannelli di fondo oppure intelaiatura metallica per consentire il fissaggio degli apparecchi oppure delle guide profilate DIN; i pannelli di fondo saranno realizzati in lamiera di acciaio zincopassivata, che potrà essere piena o forata, di spessore non inferiore a 20/10mm e regolabile in profondità e dovrà consentire di variare, anche in senso verticale, la posizione degli apparecchi e/o guide profilate;
- Pannelli di chiusura frontali in lamiera di acciaio dello spessore minimo di 1mm, ribordati e verniciati, sia internamente sia esternamente, come descritto in precedenza e con lo stesso colore della carpenteria;
- I pannelli saranno di tipo modulare in modo da consentire una chiusura a settori del quadro;
- Le feritoie dei pannelli avranno la stessa lunghezza, e le parti non occupate dagli interruttori saranno chiuse con apposite placche copriforo in materiale plastico inserito a scatto;
- Una sbarra di rame elettrolitico ricotto, posta orizzontalmente nella parte alta interna al quadro, separata dalle sbarre principali e derivate, costituente il collettore equipotenziale di terra degli impianti derivati. Essa avrà una sezione non inferiore a 15x5mm e una lunghezza di almeno 350mm.
- A questa sbarra sarà fissato un unico conduttore in arrivo facente parte, della condotta in arrivo dal quadro elettrico posto a monte o dalla dorsale di protezione;
- Tale cavo in arrivo sarà ben visibile ed identificabile, isolato con guaina giallo/verde, fissato al morsetto (bullone) centrale della sbarra. Alla sua destra saranno fissati i cavi di protezione degli impianti derivati dal quadro; alla sua sinistra saranno allacciati tutti i conduttori di equipotenzialità delle masse facenti capo al quadro.
- La conformazione del quadro sarà tale da consentire l'installazione di altre unità modulari e, sui pannelli di chiusura, potranno essere installati solamente eventuali apparecchi di comando e selezione (indicatori luminosi, commutatori, selettori, ecc.) appartenenti a circuiti ausiliari o strumenti di misura; apparecchi per il cui collegamento non siano necessari conduttori di sezione superiore a 1,5 mmq.
- In questo caso i pannelli saranno apribili a cerniera su un lato verticale e fissati con viti dall'altro.
- I pannelli ciechi o finestrati potranno essere fissati con quattro viti.
- Con tutti i pannelli inseriti non sarà possibile il contatto con le parti in tensione. Il fronte del quadro presenterà un grado di protezione non inferiore a IP40.

- La porta anteriore, adeguatamente irrigidita e protetta con lo stesso trattamento superficiale descritto in precedenza, sarà del tipo con vetro temperato o metallica cieca, e sarà dotata di maniglia in materiale isolante con serratura a chiave; nei quadri principali sarà previsto un sezionatore bloccoporta.
 - Tutti i materiali isolanti impiegati nell'esecuzione del quadro saranno del tipo incombustibile o non propagante la fiamma.
 - L'esecuzione del quadro sarà conforme alle seguenti prescrizioni:
 - I cablaggi dei circuiti ausiliari saranno eseguiti con conduttori flessibili isolati in PVC (cavo N07V-K) aventi sezione non inferiore a 1,5 mmq, dotati di capicorda a compressione isolati e di collari di identificazione; essi saranno disposti in modo ordinato e, per quanto possibile, simmetrico entro canalette in PVC con coperchio ed ampiamente dimensionate;
 - I conduttori per il collegamento degli eventuali apparecchi sui pannelli di chiusura frontali, saranno raccolti in fasci, protetti con guaina a spirale in plastica ed aventi lunghezza tale da evitare sollecitazioni di trazioni o strappi a pannello completamente aperto;
 - Tutti i conduttori di neutro e protezione o di terra saranno chiaramente riconoscibili fra loro e dagli altri conduttori usando colorazioni diverse (blu chiaro per il neutro e giallo-verde per i conduttori di terra);
 - Tutti i conduttori in arrivo e/o in partenza dal quadro, di sezione minore o uguale a 16mmq, saranno attestati su morsetti di adeguata sezione, di tipo isolato, componibili, montati su guida profilata unificata e numerati oppure contrassegnati; quelli aventi sezione superiore a 16mmq saranno provvisti di adatti capicorda a compressione, collegati direttamente agli interruttori ed ancorati all'intelaiatura per non sollecitare meccanicamente gli interruttori stessi;
 - I conduttori di alimentazione degli interruttori e degli altri eventuali apparecchi saranno derivati per mezzo di capicorda a compressione e viti in ottone, da sbarra di rame provvista di fori filettati fatti a distanze regolari;
 - Ogni singolo conduttore sarà segnato con opportuna siglatura;
 - Tutti i conduttori saranno collegati singolarmente mediante viti con dado, rosette elastiche e capicorda ad occhiello;
 - Tutte le parti metalliche saranno collegate a terra; il collegamento di quelle mobili o asportabili sarà eseguito con cavo flessibile isolato in guaina giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mmq, muniti alle estremità di capicorda a compressione del tipo ad occhiello;
 - Sui pannelli frontali saranno riportate, incise con pantografo, su targhette adesive in plastica, tutte le scritte necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, controllo, segnalazione dei circuiti asserviti;
 - Gli strumenti, ove non altrimenti specificato, saranno del tipo analogico, di adeguato fondo scala;
 - Le leve di comando degli interruttori saranno poste ad una altezza non inferiore a 0,5 m nè superiore a 1,9 m (se possibile) dal piano di calpestio;
 - Il grado di protezione dei contenitori sarà, con porta chiusa, non inferiore ad IP44 (salvo diverse prescrizioni) e particolare cura sarà posta nell'adottare sistemi di tenuta, affinché nei punti d'ingresso e di uscita dei cavi e di collegamento tra più contenitori, tale grado di protezione non risulti abbassato;
 - Le morsettiere saranno provviste di paretine di isolamento terminali e di intervallazione tra utilizzi diversi, di fermamorsetti, nonché di morsetto di terra opportunamente collegato alla sbarra equipotenziale di terra;
 - Non saranno fissati più conduttori su uno stesso morsetto: a tale scopo si farà uso di morsetti collegati da ponticelli costituiti da apposite barrette a vite;
 - Per un buon assemblaggio dei cavi, si farà uso ove possibile all'interno del quadro di adeguate canalette in PVC; quando necessario i cavi saranno opportunamente fasciati;
 - Gli scomparti ove siano collegate sbarre in rame nudo e morsettiere saranno protette dai contatti accidentali mediante appositi schermi trasparenti, in modo tale da assicurare una protezione di grado IP20; i suddetti schermi saranno amovibili solo con attrezzo e da personale addetto;
 - L'accesso al quadro dei cavi delle linee in partenza sarà disposto ordinatamente su percorsi distinti e ben identificabili rispetto a quello della linea di alimentazione in arrivo;
 - Gli apparecchi di controllo saranno installati nella parte alta del quadro;
 - I quadri saranno corredati con una copia aggiornata degli schemi elettrici, posta in apposita tasca metallica, formato UNI A4, sulla quale compariranno le indicazioni (sigle e marcature) che sono previste sul quadro;
 - I quadri saranno completi di tutti gli apparecchi previsti sui disegni e/o descritti sulle tavole grafiche, nonché di ogni altro accessorio, anche se non espressamente indicato, ma necessario al loro regolare funzionamento.
 - il quadro sarà corredato di:
 - almeno due chiavi per ogni serratura sul quadro;
 - fusibili a cartuccia a fusione chiusa, nella misura del 10% minimo rispetto a quelli in opera e per ciascun calibro;
- Resta comunque inteso che sui quadri sarà prevista una riserva di spazio pari ad almeno il 30% di quello occupato dalle apparecchiature poste in opera.

APPARECCHIATURE DA QUADRO

Apparecchi di tipo modulare

Apparecchi di larghezza multipla del modulo standard (17,5 mm) e dotati di dispositivo per il fissaggio a scatto su guide profilate tipo DIN in materiale isolante. Gli interruttori saranno costituiti da meccanismo elettrico autoportante e dotati di custodia realizzata in materiale termoplastico autoestingente.

Le dimensioni frontali e la profondità degli apparecchi saranno comuni a tutti (interruttori, pulsanti, teleruttori, relè portafusibili, commutatori, ecc.) per consentire, oltre ad un'estetica elegante, la facile intercambiabilità degli apparecchi per successive modifiche e integrazioni.

Tutti gli apparecchi saranno conformi alle normative del CEI e IEC per la categoria a cui appartengono, dotati di marchio IMQ e isolati per una tensione non inferiore a 500V AC.

Gli apparecchi avranno morsetti per il serraggio dei conduttori sagomati a mantello, con apposita ondulatura e controndulatura onde impedire l'incisione e lo sfilaggio del conduttore. I morsetti saranno completi di vite imperdibile con la testa incisa in modo da poter utilizzare sia il normale cacciavite a lama, sia quello a croce. Tali morsetti, oltre ad essere dimensionati per cavi aventi portata almeno pari a quella dell'interruttore in oggetto, saranno del tipo a doppio serraggio onde consentire il facile e veloce fissaggio contemporaneo dei cavi e delle barrette di collegamento.

Le leve di comando, in materiale isolante, saranno di colore diverso dal colore della custodia e con indicata la posizione di aperto e di chiuso, con la possibilità del blocco delle leve stesse con lucchetto.

Ogni singolo apparecchio completo di targhette con i valori caratteristici dell'apparecchio (p.d.i., calibro, tensione di lavoro, curva di intervento), di schema elettrico e di targhetta portaindicazioni per consentire l'individuazione dei circuiti.

Apparecchi di tipo scatolato

Gli apparecchi realizzeranno la protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti, con diversi livelli di prestazioni (normale, rinforzata, limitatore) con chiara visualizzazione della leva in posizione di aperto, fissabile mediante lucchetto.

Gli interruttori in oggetto saranno tropicalizzati e conformi alle normative del CEI, IEC e costruiti secondo un sistema a blocchi componibili. Gli sganciatori magnetotermici saranno tali da consentire tutte le possibilità di intervento (sganciatori standard, sellim, bassa soglia magnetica, ecc.) previste dal costruttore e riportate sui cataloghi ufficiali.

Sarà possibile regolare il valore delle correnti di intervento differenziale ed il tempo di intervento dei relè differenziali. I relè saranno corredati di dispositivo che esclude il ritardo intenzionale quando la corrente differenziale regolata sia di 30 mA. I relè, inoltre, saranno a sicurezza positiva: nel caso in cui dovesse venir meno il collegamento tra toroide e relè, questo dovrà aprire l'interruttore scatolato.

Gli apparecchi saranno equipaggiabili con dispositivi ausiliari (quali bobine, contatti, manovre rotative, coprimorsetti, bloccoporta, ecc.).

Lampade di segnalazione, selettori ed apparecchi di comando ausiliario

Saranno costituiti da blocchi elettrici dotati di contatti in argento a doppia interruzione, autopulenti. I morsetti potranno essere del tipo a faston oppure morsetti a vite protetti contro i contatti accidentali (IP20). Le viti dei morsetti saranno di tipo imperdibile, pre-allentate adatte per cacciaviti normali e cruciformi, con piastrine serrafilo del tipo autosollevante.

Gli elementi esterni (pulsanti, ecc.) saranno dotati di guarnizione che assicuri un grado di protezione non inferiore a IP65.

Gli apparecchi avranno temperatura di funzionamento da -30°C a +60°C se non luminosi, da -30°C a +40°C se luminosi.

La durata meccanica non sarà inferiore a tre milioni di manovre, con tensione di lavoro non superiore a 230V alla frequenza di 50 Hz.

La colorazione delle lampade sarà conforme a quanto indicato dalle tabelle UNEL.

Inoltre, ogni apparecchio sarà corredato di etichetta metallica in alluminio ossidato, colorato con scritta predisposta appositamente (per eventuali "avanti", "indietro", "salita", "discesa", "aperto", "chiuso", ecc.). In ogni caso gli accessori elettrici interni ed esterni, risponderanno alle normative vigenti e riporteranno inciso sul corpo elettrico lo schema circuitale.

Infine, se necessario, l'assemblaggio tra l'elemento esterno ed il blocco elettrico potrà avvenire a mezzo di supporto in materiale plastico adeguatamente sagomato.

Morsettiere

Le morsettiere, se non espressamente indicate, saranno del tipo per installazione su guida profilata. Esse saranno costituite da corpo in acciaio rinforzato, con viti imperdibili in acciaio rinforzato e rivestite con custodia isolante poliammide. Le molle di serraggio saranno realizzate in acciaio zincato galvanicamente e cromato. Le morsettiere saranno predisposte per l'installazione di targhette indicatrici numerate, barre di cavallotto con copertura contro il contatto accidentale e piede di installazione, onde evitare l'errata installazione del morsetto.

Inoltre saranno sagomate in modo tale da poter montare delle coperture di sicurezza con simbolo di pericolo, rimovibili solo mediante attrezzo.

PERCORSI LINEE

Ci si atterrà ai percorsi tracciati sulle relative tavole di progetto.

Eventuali cambi di percorso saranno segnalati e giustificati.

LINEE DI ALIMENTAZIONE

Sono le linee elettriche in partenza dal Quadro Generale di Bassa Tensione e dai quadri di zona deputate ad alimentare le linee degli impianti elettrici a servizio dei tecnologici e da questi alle varie utenze (distribuzione secondaria).

I cavi impiegati saranno conformi alle norme CEI- UNEL e provvisti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ), adatti al locale ed al tipo di posa previsto.

Saranno tutti del tipo non propagante l'incendio (CEI 20-22) e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi nonché adatti a tutti i tipi di posa.

La colorazione del rivestimento esterno di detti cavi sarà conforme alle norme CEI-UNEL e precisamente:

- Giallo-verde per i conduttori di terra;
- Blu chiaro per i neutri;
- Nero, marrone, grigio per le fasi.

Si utilizzeranno inoltre i seguenti colori:

- Rosso per i circuiti isolati dal primario mediante trasformatore (le singole fasi vanno contraddistinte con la numerazione a collare);
 - Viola per il ritorno di fase nei circuiti di riscaldamento.
- Tutti i cavi (sia per la distribuzione di potenza sia per la segnalazione) avranno i conduttori in rame, grado d'isolamento non inferiore a 3 e saranno del tipo flessibile.

Il rivestimento dei cavi dei circuiti ausiliari e di segnalazione sarà di colore diverso da quelli sopracitati.

Tutte le estremità dei cavi attestati sui quadri, saranno contrassegnati con la corrispondente linea che compare sugli schemi unifilari; la marcatura sarà ottenuta con collari o anelli di plastica o con altro sistema di equivalente affidabilità, escludendo quindi i marcafilo di tipo adesivo.

IMPIANTI ELETTRICI

NORME CEI

Dovranno essere applicate integralmente le ultime edizioni delle seguenti norme:

CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

CEI 0-3 – Legge 46/90 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati.

CEI 0-3.V1 – Legge 46/90 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati.

CEI 2.3 e successive varianti - Macchine elettriche rotanti - Parte 1°: Caratteristiche nominali e di funzionamento (IEC 34-1; HD 53.1S2);

CEI 2.5 - Macchine sincrone trifasi - Determinazione sperimentale delle grandezze (IEC 34-4; HD 53.4S2);

CEI 2.6 - Macchine elettriche rotanti - Metodi di determinazione, mediante prove, delle perdite e del rendimento (IEC 34-2; HD 53.2);

CEI 2.7 - Macchine elettriche rotanti - Metodi di raffreddamento (IEC 34-6; HD 53.6)

CEI 2.8 - Macchine rotanti - Marcatura dei terminali e senso di rotazione (IEC 34.8; HD53.8 S2);

CEI 2.13 - Macchine elettriche rotanti - Misura delle perdite con il metodo calorimetrico (IEC 34.2A; HD 53.2);

CEI 2.14 - Macchine elettriche rotanti - Sigle di designazione delle forme costruttive e dei tipi di installazione (IEC 34-7; HD 53.7);

CEI 2.16 e successive varianti - Classificazione dei gradi di protezione degli involucri delle macchine elettriche rotanti (IEC 34-5);

CEI 2.21 - Macchine elettriche rotanti - Parte 16: sistemi di eccitazione per macchine sincrone - Capitolo 1: definizioni (IEC 34.16.1; HD 53.16.1 S1);

CEI 3.25 - Segni grafici per schemi - Parte 1°: Generalità (IEC 617-1);

CEI 3.26 - Segni grafici per schemi - Parte 12°: Elementi logici binari (IEC 617-12);

CEI 3.32 - Raccomandazioni generali per la preparazione degli schemi elettrici (IEC 113-3; HD 246.3);

CEI 3.33 - Raccomandazioni per la preparazione degli schemi elettrici circuitali (IEC 113-4);

CEI 3.34 - Codice di identificazione dei materiali da utilizzare nella tecnologia elettrica (IEC 750);

CEI 3.35 - Preparazione dei diagrammi funzionali per sistemi di comando e controllo (IEC 848);

CEI 3.36 - Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica - Parte 1°: prescrizioni generali (IEC 1082-1);

C.E.I. 8-6: Tensione nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell'energia elettrica a bassa tensione.

CEI 11-1 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Norme generali;

C.E.I. 11-8, 11-8 EC, 11-8 V1: - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione d'energia elettrica. Impianto di terra

C.E.I. 11-10 fascicolo 152/1960 "Impianti elettrici degli ascensori e dei montacarichi".

C.E.I. 11-11 fascicolo 147/1959 e varianti - Norme per gli impianti elettrici negli edifici civili.

CEI 11-17 e varianti – Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione d'energia elettrica – Linee in cavo.

CEI 11-18 – Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione d'energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni.

CEI 11-20 - Impianti di produzione diffusa di energia fino a 3000 kW;

CEI 16-6 - Codice di designazione dei colori;

CEI 16-7 - Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi;

C.E.I. 11-27: - Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.

C.E.I. 11-28: - Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radicali a bassa tensione.

CEI 11-32/1 – Impianti di produzione allacciati alla rete pubblica di terza categoria Parte 1: Impianti che immettono in rete la totale energia prodotta.

CEI 11-32/2 – Impianti di produzione allacciati alla rete pubblica di terza categoria. Parte 2: Impianti che immettono in rete parte dell'energia prodotta.

C.E.I. 11-35: Guida all'esecuzione delle cabine elettriche;

CEI 11-37 – Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria.

CEI EN 50110-1 – Esercizio degli impianti elettrici.

CEI EN 50110-2 – Esercizio degli impianti elettrici (allegati nazionali).

CEI EN 60439-1 1/A2 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1:

Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).

CEI EN 60439-1 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).

CEI EN 60429-2 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre.

CEI EN 60439-3 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 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 60439-4 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC).

CEI 17-70 – Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione.

CEI-UNEL 35024-1/EC – Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

CEI-UNEL 35024-1 – Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

CEI-UNEL 35024-2 – Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime per posa in aria.

C.E.I 12-13: - Apparecchi elettronici e loro accessori, collegati alla rete, per uso domestico o analogo uso generale.

C.E.I 12-15: - Antenna. Impianti centralizzati.

C.E.I 12-15 V1: - Riguarda essenzialmente la protezione contro i fulmini delle antenne.

C.E.I 12-43: - Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi e sonori – Parte 1: Prescrizioni di sicurezza.

C.E.I 14-4: - Trasformatori di potenza e successive varianti;

C.E.I 14-6: - Trasformatori d'isolamento e trasformatori di sicurezza;

C.E.I 14-7: - Trasformatori di potenza - Marcatura dei terminali;

C.E.I 14-8: - Trasformatori di potenza a secco e successive varianti;

C.E.I 14-12: - Trasformatori trifase di distribuzione a secco 50 Hz, da 100 a 2500 kVA, con una tensione massima per componente non superiore a 36 kV. Prescrizioni generali e prescrizioni per trasformatori con una tensione massima per componente non superiore a 24 kV

CEI 16-6: - Codice di designazione dei colori;

CEI 16-7: - Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi;

C.E.I. 17-1: - fascicolo 405/1976 e varianti "Interruttori a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V".

C.E.I 17-3: - Contattori destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 100V in corrente alternata e a 1200V in corrente continua (Parzialmente annullata dalla norma CEI 17-50).

C.E.I 17-4: - Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V;

C.E.I. 17-5: - "Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici"

C.E.I. 17-6: - fascicolo 388/1976 "Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensione da 1 a 52 kV".

C.E.I 17-9: - Interruttori di manovra ed interruttori di manovra-sezionatori per corrente alternata e per tensioni superiori a 1000 V e successive varianti;

C.E.I 17-11: - Apparecchiatura a bassa tensione.

Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.

C.E.I. 17-13/1: - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e non di serie (ANS);

C.E.I 17-13/2: - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;

C.E.I. 17-13/3: - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 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);

C.E.I 17-13/3 V1: - Variante n. 1

C.E.I. 17-13 fascicolo 542/1980: - Apparecchiature costruite in fabbrica ACF.

C.E.I 17-17: - Apparecchiatura industriale a tensione non superiore a 1000V in corrente alternata e 1200V in corrente continua. Individuazione dei morsetti.

C.E.I 17-38: - Contattori a semiconduttore (contatti statici) destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua.

C.E.I 17-41: - Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari.

C.E.I 17-43: - Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).

C.E.I 17-44: - Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali.

C.E.I. 17-50: - Apparecchiature a bassa tensione – Parte 4: contattori e avviatori"

C.E.I 17-51: - Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 6: Apparecchiatura a funzioni multiple.

Sezione 2: Apparecchi integrati di manovra e protezione (ACP).

C.E.I 17-52: - Metodo per la determinazione della tenuta al cortocircuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS).

C.E.I 20-11: - Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi per energia;

C.E.I 20-13: - Cavi isolati in gomma butilica con grado di isolamento superiore a 3 e successive varianti;

C.E.I. 20-14: - Cavi isolati in PVC con grado di isolamento superiore a 3;

CEI 20-19: - Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;
CEI 20-20: - Cavi isolati in PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V, e successive varianti;
C.E.I. 20-22: - Prova dei cavi non propaganti l'incendio.
CEI 20-34: - Metodi di prova per isolamenti e guaine dei cavi elettrici rigidi e flessibili (mescole elastometriche e termoplastiche).
C.E.I. 20-35: - Prova sui cavi elettrici sottoposti al fuoco”
CEI 20-40: - Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
CEI 20-43: - Ottimizzazione economica delle sezioni dei conduttori dei cavi elettrici per energia.
C.E.I. 23-3 fascicolo 452 e varianti successive - Interruttori automatici di sovracorrente per gli usi domestici o similari.
C.E.I. 23-5: - Prese a spina per usi domestici e similari.
C.E.I. 23-8: - Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro (PVC) e accessori.
C.E.I. 23-9: - Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare.
C.E.I. 23-12 e varianti successive: - Presa a spina per usi industriali
C.E.I. 23-14 e varianti successive: - Tubi flessibili in PVC e loro accessori
CEI 23-17: - Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguente e successive varianti;
C.E.I. 23-18: - Interruttori differenziali per uso domestico e similare e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per uso domestico e similare”
C.E.I. 23-19 e varianti successive: - Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa”;
C.E.I. 23-20: - Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali”
C.E.I. 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”
C.E.I. 23-25: - Tubi per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali;
C.E.I. 23-26: - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori.
C.E.I. 23-28: - Tubi per le installazioni elettriche. Parte 2: Norme particolari per tubi. Sezione 1 – Tubi metallici.
C.E.I. 23-30: - Dispositivi di connessione (giunzione e/o derivazione) per installazioni elettriche fisse domestiche e similari. Parte 2.1: Prescrizioni particolari. Morsetti senza vite per la connessione di conduttori di rame senza preparazione speciale.
C.E.I. 23-31: - Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi e successive varianti;
C.E.I. 23-32: - Sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete e successive varianti;
C.E.I. 23-39: - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.
C.E.I. 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.
C.E.I. 23-41: - Dispositivi di connessione. Prescrizioni di sicurezza per unità di serraggio a vite e senza vite per conduttori elettrici in rame.
C.E.I. 23-42: - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;
C.E.I. 23-43: - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete;
C.E.I. 23-44: - Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;
C.E.I. 23-45: - Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete.
C.E.I. 23-46: - Sistemi di tubi accessori per installazioni elettriche - Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.
C.E.I. 23-48: - Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali;
C.E.I. 23-49: - Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile;
C.E.I. 23-50: - Prese a spina per usi domestici e similari - Parte 1: 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 23-51, V1 – Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
CEI 31-27 – Guida per l'esecuzione degli impianti elettrici nelle centrali termiche non inserite in un ciclo di produzione industriale.
CEI 31-30: - Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas;CEI EN 60079-10 – Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi.

CEI EN 60079-14 – Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con periodo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).

CEI EN 60079-17 – Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con periodo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).

CEI 31-35 – Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi.

C.E.I. 32-4: Fusibili a tensione non superiore a 1000V per corrente alternata e a 1500V per corrente continua.

Parte 2: Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone addestrate (fusibili principalmente per applicazioni industriali).

Parte 3: Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone non addestrate (fusibili principalmente per applicazioni domestiche e similari).

C.E.I. 33-8: Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000V.

Parte 1: Generalità. Prestazioni, prove e valori nominale.

Prescrizioni di sicurezza. Guida per l'installazione e l'esercizio.

CEI 34-21: Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali prove;

CEI 34-22: - Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Requisiti particolari. Apparecchi per illuminazione d'emergenza;

CEI 44-5: - Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali.

CEI 64-4 – Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico.

CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e a 1500 V c.c.;

CEI 64-12 – Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale o terziario.

CEI 64-13 – Guida alla Norma CEI 64-4 "Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico".

CEI 64-14 – Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.

CEI 64-15 – Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica.

CEI 64-50 – Edilizia residenziale Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

CEI 64-51 – Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei centri commerciali.

C.E.I. 70-1: - Classificazione dei gradi di protezione degli involucri;

C.E.I. 79: - Impianti d'antiefrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per gli impianti antiefrazione e antiintrusione - Fogli d'interpretazione da F.1 a F.19;

C.E.I. 79-3: - Impianti d'antiefrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per gli impianti antiefrazione e antiintrusione e successive varianti;

C.E.I. 79-4: - Impianti d'antiefrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per il controllo accessi;

C.E.I. 81-1 – Protezione delle strutture contro i fulmini.

C.E.I. 81-2: - Guida alla verifica degli impianti di protezione contro i fulmini.

C.E.I. 81-3 – Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico.

CEI 81-4: – Protezione delle strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine.

CEI 81-4; V1: – Protezione delle strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine.

CEI 103-1/1: – Impianti telefonici interni Parte 1: Generalità.

CEI 103-1/2: – Impianti elettrici interni Parte 2: Dimensionamento degli impianti telefonici interni.

CEI 103-1/3: – Impianti telefonici interni Parte 3: Caratteristiche funzionali.

CEI 103-1/4: – Impianti telefonici interni Parte 4: Procedure per i servizi di tipo telefonico.

CEI 103-1/5: – Impianti telefonici interni Parte 5: Organi di comando.

CEI 103-1/6: – Impianti telefonici interni Parte 6: Rete di connessione.

CEI 103-1/7: – Impianti telefonici interni Parte 7: Segnalazioni.

CEI 103-1/8: – Impianti telefonici interni Parte 8: Terminazione.

CEI 103-1/9: – Impianti telefonici interni Parte 9: Qualità di trasmissione.

CEI 103-1/10: – Impianti telefonici interni Parte 10: Caratteristiche strutturali.

CEI 103-1/11: – Impianti telefonici interni Parte 11: Alimentazione.

CEI 103-1/12: – Impianti telefonici interni Parte 12: Protezione degli impianti telefonici interni.

CEI 103-1/13: – Impianti telefonici interni Parte 13: Criteri di installazione e reti.

CEI 103-1/14: – Impianti telefonici interni Parte 14: Collegamento alla rete in servizio pubblico.

CEI 103-1/15: – Impianti telefonici interni Parte 15: Obiettivi di progetto per le prestazioni degli impianti a commutazione automatica.

CEI 103-1/16: - Impianti telefonici interni Parte 16: Esercizio e manutenzione degli impianti interni.

IEC 1024-1: - Protection of structures against lightning. Part 1: General Principles.

IEC 1024-1-1: - Protection of structures against lightning. Part 1: General Principles. Section 1: Guide A. Selection of protection levels for LPS.

IEC 1662: - Assessment of the risk of damage due to lightning.
IEC 1662: - Assessment of the risk of damage due to lightning. Amendment 1.
CENELEC ENV 61024-1: - Protection of structures against lightning.
UNI 10380 - Illuminazione d'interni con luce artificiale.
UNI EN 81: - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori e montacarichi.
C.E.I. EN 60598-2-22: - Apparecchi per l'illuminazione d'emergenza.

RISPETTO DELLA NORMATIVA VIGENTE

Gli impianti oggetto dell'appalto, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento dell'esecuzione dei lavori stessi.

La realizzazione delle opere dovrà pertanto avvenire nel rispetto di: Leggi, Decreti e Regolamenti Presidenziali, Ministeriali, Regionali e Comunali nonché delle disposizioni di ogni altra autorità costituita, le quali, avendo attinenza con l'appalto in oggetto, siano in vigore all'atto dell'Appalto o siano emanate nel corso dello stesso.

Dovrà altresì rispettare le disposizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco; dell'Ente erogatore dell'energia elettrica (ENEL); dell'Ente erogatore del servizio telefonico (TELECOM); dell'I.S.P.E.S.L.; le disposizioni, normative e circolari di Prevenzione Incendi; le norme UNI e le norme CEI.

A titolo di riguardo si citano le seguenti:

- D.P.R. 27 Aprile 1955 n° 547: "Norme per prevenzione degli infortuni sul lavoro" Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale 12 Luglio 1955 n° 158;
- Legge 1 Marzo 1968 n° 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiali elettrici ed elettronici" Gazzetta Ufficiale 23 Marzo 1968 n° 77
- Legge 5 Marzo 1990 n° 46: "Norme per la sicurezza degli impianti" Gazzetta Ufficiale 12 Marzo 1990 n° 59;
- Norma CEI 11-1: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali"
- Norma CEI 11-8: "Impianti di messa a terra"
- Norma CEI 17-5 (1992): "Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200V";
- Norma CEI 17-13/1 , 17-13/2 e 17-13/3 (1992): "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)"
- Norma CEI 64-8 (1993): "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- Norma CEI 70-1 (1980): "Classificazione dei gradi di protezione degli involucri" - fascicolo 519
- Norma CEI 96-2 (1995) III Ed.: "Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza – Prescrizioni";
- Norma CEI 103-1 (1971): "Impianti telefonici interni" fascicolo 302;
- Norme CEI del CT 20 (cavi per energia) - Tutti i fascicoli applicabili;
- Tutta la normativa specifica relativa le apparecchiature da installare (interruttori, trasformatori ecc.);
- D.Lgs n. 626 del 19/9/1994 e successive integrazioni: "Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".

Tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere apportate agli impianti per ottemperare alle prescrizioni degli Enti preposti o comunque per rendere gli impianti stessi assolutamente conformi alle normative suddette, saranno completamente a carico della Ditta Assuntrice che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggiori compensi, ma dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fossero stati ultimati i lavori.

E' altresì a carico della Ditta Assuntrice l'espletamento per conto del Committente, presso ENEL, Telecom, U.L.S.S., P.M.P., ecc. di tutte le pratiche relative a denunce, verifiche e collaudi necessari per la normale messa in esercizio dei vari impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, di messa a terra, ecc.

CERTIFICAZIONI

Tutti i materiali installati dovranno essere conformi alle rispettive normative in vigore e a tal fine dovranno essere accompagnati dalla certificazione del Marchio Italiano di Qualità (I.M.Q.), dalla certificazione di conformità al CESI (se necessario), delle previste omologazioni, ecc.

Tale documentazione dovrà essere suddivisa per tipo di apparecchiatura e riunita in uno o più raccoglitori da consegnare al Committente entro due mesi dall'ultimazione dei lavori.

E' altresì a carico della Ditta assuntrice l'espletamento di tutte le pratiche (anche quelle a nome e per conto del Committente) necessarie per ottenere i nulla-osta e tutte le autorizzazioni da parte dei Vigili del Fuoco, ISPESL, USL, compresa quella per l'eventuale installazione di materiali contenenti sostanze radioattive e la denuncia dell'impianto di messa a terra.

Tali pratiche dovranno essere inoltrate ed avviate tempestivamente, prima dell'ultimazione dei lavori.

DOCUMENTAZIONE FINALE

Entro due mesi dall'ultimazione dei lavori, la Ditta assuntrice dovrà provvedere, a propria cura e spese, a fornire al Committente quanto segue:

- a) un controlucido, copia su supporto informatico e due serie di copie complete dei disegni definitivi ed aggiornati degli impianti,

così come sono stati regolarmente eseguiti, complete di piante e sezioni quotate, particolari, prospetti, quantitativi dei materiali montati, dei percorsi delle canalizzazioni, delle linee, ecc., così da poter in ogni momento ricostruire e verificare gli impianti e tutte le reti;

- b) schemi unifilari aggiornati dei quadri elettrici con le marcature e le sigle che compaiono sul quadro stesso, tarature effettive degli apparecchi, prospetto del quadro. Tali schemi dovranno inoltre essere a corredo di ogni quadro elettrico;
- c) schemi funzionali e di collegamento dei vari apparecchi e degli eventuali impianti e dispositivi di segnalazione, comando, controllo, ecc.;
- d) deplianti tecnico-illustrativi di tutte le apparecchiature installate completi di dati e caratteristiche, istruzioni per l'uso e la manutenzione in lingua italiana;
- e) tutta la documentazione (certificazioni, nulla-osta, ecc.) di cui all'Art. precedente, riunita in appositi raccoglitori e qualunque altro documento indispensabile all'accertamento nel dettaglio di tutti gli impianti;
- f) la Dichiarazione di Conformità degli impianti, nei termini prescritti dalla Legge 05/03/90 n°46 e secondo i relativi Decreti accompagnatori;
- g) una monografia, in duplice copia, sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di taratura ed istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti e apparecchiature, norme e programma di manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i deplianti illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione, ecc.; e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

Il Committente non prenderà in consegna gli impianti, se prima la Ditta non avrà ottemperato a quanto sopra.

La Stazione Appaltante si riserva, inoltre, la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti, rimanendo però la Ditta stessa unica responsabile, con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, completamente a proprio carico, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti precedenti, cioè fino a quando il Committente potrà prendere in consegna gli impianti.

Restano a carico del Committente, in tale periodo, i soli consumi di energia. La garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data della consegna ufficiale.

MISURA E CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Ove le opere abbiano subito sensibili variazioni nel corso dei lavori, saranno contabilizzate a misura ai fini della corretta valutazione dei prezzi unitari, tenendo presente che:

- 1) tutte le opere e forniture numerabili saranno contabilizzate secondo il loro numero effettivo posto in opera;
- 2) la distribuzione interna per punti luce, prese, predisposizioni per impianti normali e speciali, equipotenzialità, ecc. sarà valutata conteggiando i singoli punti di utilizzazione.

Il relativo prezzo unitario comprenderà quindi:

- La quota parte dei canali, tubazioni e conduttori attivi e di protezione per la derivazione dal quadro e la formazione delle dorsali;
- le tubazioni, canali e conduttori c.s. per la formazione delle derivazioni terminali;
- gli accessori di montaggio, derivazione, collegamento, sostegni, ecc.;

- 3) La rete equipotenziale di terra sarà valutata conteggiando:

- i nodi e sub-nodi con gli articoli di cui al Computo Metrico per la formazione del nodo con scatola, piastra, supporti, accessori;
- i collegamenti in arrivo e in partenza, secondo la sezione, con gli articoli c.s.;
- i collegamenti di terra, equipotenzialità e continuità elettrica con il relativo articolo per ciascun collegamento o ponticello di continuità;

- 4) Tutte le opere di collegamento generale dal punto di consegna ai quadri, saranno valutate mediante misurazione, delle tubazioni e dei conduttori, così come raggruppati nel Computo Metrico, secondo lo sviluppo dei canali o tubazioni, scorte di cavo comprese.

VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Durante lo svolgimento dei lavori, la Ditta installatrice è tenuta ad effettuare tutte le verifiche e prove preliminari necessarie. Si intendono tutte quelle operazioni atte a consentire la verifica della rispondenza delle apparecchiature e degli impianti alle pattuizioni contrattuali, la loro corretta installazione ed esecuzione, ed il loro regolare funzionamento.

Le prove e le verifiche preliminari saranno eseguite in contraddittorio fra la Direzione Lavori e la Ditta, e verbalizzate. Ad impianto ultimato la Direzione Lavori eseguirà tutte le prove e verifiche che riterrà opportune per controllare il corretto funzionamento degli impianti anche con riferimento alle prestazioni e funzioni previste in Capitolato.

In particolare:

a) Esame a vista: sarà eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle normative e leggi che si riferiscono all'impianto in oggetto. 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 dovranno essere effettuati i seguenti, relativi a:

- protezioni;
- misure di distanza nel caso di protezioni con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento ed interruzione;
- polarità;
- scelta del tipo di apparecchi;
- identificazione dei conduttori di neutro e protezione;
- presenza degli schemi elettrici dei quadri;
- presenza di cartelli di localizzazione;
- collegamento dei conduttori.

b) Verifica della sfilabilità dei cavi: si estrarrà uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e si controllerà che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi.

A questa verifica si aggiunge il controllo tra il diametro interno del tubo ed il diametro del fascio di cavi in esso contenuti.

c) Misura della resistenza di isolamento: si eseguirà con l'impiego di un ohmetro la cui tensione continua sia 125V o 500V a seconda della categoria dell'impianto su cui si esegue la misura. I valori e le modalità di tale misura sono riportati nelle norme CEI 64/8.

d) Misura della caduta di tensione: dovrà essere eseguita tra il punto iniziale dell'impianto ed il punto scelto per la prova, con l'ausilio di due voltmetri con la stessa classe di precisione.

Il valore di tale caduta non dovrà essere superiore al 4% per i circuiti luce e al 6% per i circuiti forza motrice, della tensione di alimentazione degli impianti.

e) Misura della resistenza di terra: dovrà essere eseguita come previsto dalle norme CEI 64-8, utilizzando un dispersore ausiliario e una sonda di tensione, con metodo voltamperometrico.

La misura sarà eseguita su ciascun dispersore a picchetto e sull'intero impianto dispersore, curando che ogni volta le parti sottoposte a misura siano scollegate sia dal resto dell'impianto di terra, che dagli impianti di protezione dell'edificio. Il valore misurato per l'intero dispersore dovrà risultare inferiore a quanto ricavato dalle calcolazioni effettuate sulla base della Norma CEI 11-8 ed essere comunque inferiore a 1.14Ω .

Dovrà essere altresì verificata la continuità elettrica dei conduttori di protezione ed equipotenziali e l'idoneità dei collegamenti tra i conduttori di terra e il dispersore.

Resta comunque inteso che il Committente, si riserva la facoltà di fare eseguire un collaudo finale dei lavori eseguiti, da parte di tecnici di propria fiducia.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Tale impianto sarà costituito dall'insieme degli elementi del dispersore unico di terra, dalla rete dei conduttori di terra, dal collettore di terra, dai nodi e dai collegamenti equipotenziali.

Dell'impianto fanno parte anche i conduttori di protezione, che sono compresi nelle linee di distribuzione dei vari impianti.

L'impianto deve risultare conforme alle vigenti prescrizioni di Legge, nonché alle relative norme CEI in vigore (principalmente la CEI 11-8 e la CEI 64- 8).

In particolare si considerino le seguenti prescrizioni:

Dispersori ispezionabili :

Devono essere costituiti da picchetti in acciaio zincato a fuoco, del tipo profilato a croce (larghezza mm. 50, spessore mm. 5) oppure a tubo (diametro esterno mm. 40, spessore mm. 2,5), di lunghezza non inferiore a quella indicata nelle tavole grafiche, infissi nel terreno all'interno di pozzetto ispezionabile in calcestruzzo, dimensioni cm 40x40, chiuso da piastra in cemento o fusione in ghisa.

La testa del picchetto dovrà distare almeno cm 15 dal chiusino del pozzetto e sarà corredata di bandiera forata per l'allacciamento di conduttori tondi o a piatto, viti, dadi rondella e morsetti di serraggio in acciaio inox, nonché targa serigrafata in alluminio con indicato il numero del dispersore.

Gli elementi di cui sopra saranno collegati tra loro tramite tondo di acciaio zincato (sezione mmq 50) o di rame (sezione mmq 35), posato orizzontalmente a contatto con il terreno ad una profondità minima di cm 70, seguendo il perimetro dell'edificio ad una distanza di mt 1. In alternativa al tondo di acciaio si potrà usare un nastro di rame (mm 20x3) o di acciaio zincato (mm 30x3,5).

La posa del dispersore orizzontale dovrà essere particolarmente accurata, in modo tale che lo stesso non sia in seguito sottoposto a sforzi né ad usura meccanica (nemmeno per i prevedibili assestamenti del terreno): allo scopo esso sarà adagiato su un letto di terreno vegetale e ricoperto con materiale dello stesso tipo ben costipato.

Sarà evitata la copertura del dispersore con detriti e sassi.

Il collegamento tra il dispersore orizzontale e i picchetti, le eventuali giunzioni e i collegamenti con i conduttori di terra saranno eseguiti esclusivamente all'interno dei pozzetti ispezionabili.

Tutte le giunzioni saranno eseguite con morsetti a pettine in materiale resistente alla corrosione o con saldatura autogena forte. Nel caso di giunzioni tra picchetti o altri elementi in acciaio e conduttori in rame, dovranno essere utilizzati morsetti bimetallici adatti ad evitare fenomeni di riduzione dovuti ai diversi potenziali elettrochimici; tali giunzioni andranno quindi protette mediante apposito gel.

Lungo il perimetro dell'edificio, in corrispondenza di ciascun pozzetto, dovranno essere posti in opera cartelli indicatori con il numero e le coordinate del corrispondente dispersore.

Serbatoi metallici e tubazioni dell'acqua: (purché sotto il completo controllo dell'utente) andranno collegati come ai precedenti capoversi.

Conduttori di terra:

Sono i conduttori di collegamento tra le componenti del dispersore e di questo con il collettore di terra – uno per ogni gruppo di appartamenti.

Le sezioni minime di detti conduttori saranno di mmq 16, se protetti contro la corrosione, ovvero di mmq 25 (rame) e mmq 50 (acciaio zincato).

Dovranno avere percorso breve, non essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche dopo la posa in opera e non incorrere in pericolo di corrosione: a questo riguardo sarà evitato il collegamento diretto del conduttore in rame con parti in acciaio zincato.

Sono da evitare giunzioni intermedie nei conduttori di terra e quelle con i picchetti saranno effettuate con robusti morsetti a pettine o manicotti che assicurino un contatto equivalente ad una saldatura; tali giunzioni andranno obbligatoriamente protette contro la corrosione.

Collettori di terra:

Sono i nodi dell'impianto a cui fanno capo i principali conduttori di protezione provenienti dai vari quadri di appartamento, posti in prossimità delle scale di accesso agli appartamenti del piano primo e direttamente collegati con il dispersore di terra.

Saranno costituiti da robusta morsettiera in ottone nichelato, con morsetti adatti per le sezioni dei conduttori di protezione e di terra previsti dal progetto, contenuta in apposita cassetta adatta al montaggio incassato, dotata di coperchio con chiusura a vite, di dimensioni tali da consentire una facile manutenzione.

I morsetti saranno del tipo con serraggio a vite, con passafilo a bandella (viti non perdibili) e saranno accuratamente trattati contro la corrosione.

La piastra base della morsettiera sarà in materiale plastico antiurto o in acciaio inox.

Allacciamenti equipotenziali:

Tutte le masse estranee, in particolare le tubazioni metalliche entranti ed uscenti dall'edificio, saranno tra loro interconnesse mediante conduttori equipotenziali.

Analogamente vi sarà un collegamento equipotenziale delle tubazioni in ingresso e in uscita da tutti i locali uso bagno/doccia, centrali termiche e simili; in questi casi i conduttori equipotenziali faranno capo ad un collettore equipotenziale, collegato all'impianto di terra.

I collettori equipotenziali dovranno rispondere ai requisiti previsti per i collettori di terra.

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto e comunque non inferiore ai 6 mmq.

I conduttori equipotenziali secondari devono avere sezione non inferiore a quella del corrispondente conduttore di protezione (o a quello di sezione minore) e comunque non inferiore ai 4 mmq (2,5 mmq se in tubo protettivo).

Il fissaggio dei conduttori alle tubazioni avverrà mediante adeguate fascette metalliche.

CENTRALINI MODULARI METALLICI O IN MATERIALE ISOLANTE

Le caratteristiche costruttive essenziali dei centralini modulari e lo schema unifilare sono riportati sulle tavole di progetto e nell'E.P.U.; saranno del tipo ad incasso, in metallo o in materiale isolante, adatti all'installazione a parete, con grado di protezione adeguato al luogo in cui saranno, conformi alle prescrizioni di Legge e alle norme CEI 17-13.

In ognuno dei centralini d'appartamento sarà prevista un morsetto, costituente il collettore equipotenziale di terra degli impianti derivati.

A questo morsetto sarà fissato un unico conduttore in arrivo, collegato al collettore di terra previsto.

Allo stesso morsetto andranno fissati i cavi di protezione degli impianti derivati dal quadro.

La porta per i centralini metallici, sarà del tipo cieca e dovrà essere dotata di serratura a chiave.

Tutti i materiali isolanti impiegati nell'esecuzione del quadro saranno del tipo incombustibile o non propagante la fiamma.

L'esecuzione del quadro dovrà essere conforme alle seguenti prescrizioni:

1) i cablaggi dei circuiti ausiliari dovranno essere eseguiti con conduttori flessibili isolati in PVC (cavo N07V-K) aventi sezione non inferiore a 1,5 mm², dotati di capicorda a compressione isolati e di collari di identificazione.

Essi dovranno essere disposti in modo ordinato e, per quanto possibile, simmetrico entro canalette in PVC con coperchio ed ampiamente dimensionate;

2) tutti i conduttori di neutro e protezione o di terra dovranno essere chiaramente riconoscibili fra loro e dagli altri conduttori usando colorazioni diverse (blu chiaro per il neutro e giallo-verde per i conduttori di terra);

3) sui pannelli frontali dovranno essere riportate, incise con pantografo, su targhette adesive in plastica, tutte le scritte necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, controllo, segnalazione dei circuiti asserviti;

4) il grado di protezione dei contenitori dovrà essere, con porta chiusa, non inferiore ad IP40 (salvo diverse prescrizioni) e particolare cura sarà posta nell'adottare sistemi di tenuta, affinché nei punti d'ingresso e di uscita dei cavi e di collegamento tra più contenitori tale grado di protezione non risulti abbassato;

Resta comunque inteso che sul quadro, dovranno poter trovare posto eventuali apparecchi per riserva con un minimo di moduli liberi pari al 20% di quelli in opera.

APPARECCHIATURE DA QUADRO

a) Apparecchi di tipo modulare:

apparecchi di larghezza multipla del modulo standard (17,5 mm) e dotati di dispositivo per il fissaggio a scatto su guide profilate tipo DIN in materiale isolante. Gli interruttori saranno costituiti da meccanismo elettrico autoportante e custodia realizzata in materiale termoplastico autoestinguento.

Le dimensioni frontali e la profondità degli apparecchi saranno comuni a tutti (interruttori, pulsanti, teleruttori, relè portafusibili, commutatori, ecc.) e ciò per consentire, oltre ad un'estetica elegante, la facile intercambiabilità degli apparecchi per successive modifiche e integrazioni.

Tutti gli apparecchi saranno conformi alle normative del CEI e IEC per la categoria a cui appartengono, dotati di marchio IMQ e isolati per una tensione non inferiore a 500V AC.

Gli apparecchi avranno morsetti per il serraggio dei conduttori, sagomati a mantello, con apposita ondulatura e controndulatura onde impedire l'incisione e lo sfilaggio del conduttore, completi di vite imperdibile con la testa incisa in modo da poter utilizzare sia il normale cacciavite a lama, sia quello a croce. Tali morsetti, oltre ad essere dimensionati per cavi aventi portata almeno pari a quella dell'interruttore in oggetto, dovranno essere del tipo a doppio serraggio onde consentire il facile e veloce fissaggio contemporaneo dei cavi e delle barrette di collegamento. Dovrà essere possibile, comunque, la piombatura e il sigillo dei morsetti.

Le leve di comando, in materiale isolante, dovranno essere di colore diverso dal colore della custodia e con indicata la posizione di aperto e di chiuso, con la possibilità del blocco delle leve stesse con lucchetto se adibite anche a sezionamento.

Infine ogni singolo apparecchio dovrà essere completo di targhette con i valori caratteristici dell'apparecchio (p.d.i., calibro, tensione di lavoro, curva di intervento) e di schema elettrico e di targhetta portaindicazioni per consentire l'individuazione dei circuiti asserviti.

d) Lampade di segnalazione, selettori ed apparecchi di comando ausiliario:

verranno costituiti da blocchi elettrici dotati di contatti in argento a doppia interruzione, autopulenti. I morsetti potranno essere del tipo a faston oppure morsetti a vite protetti contro i contatti accidentali (IP20). Le viti dei morsetti saranno del tipo imperdibile, pre-allentate adatte per cacciaviti normali e cruciformi, con piastrine serrafilo del tipo autosollevante.

Gli elementi esterni (pulsanti, ecc.) saranno dotati di guarnizione che assicuri un grado di protezione non inferiore a IP65.

Gli apparecchi dovranno avere temperatura di funzionamento da -30°C a +60°C se non luminosi e da -30°C a +40°C se luminosi; dovranno avere durata meccanica non inferiore a tre milioni di manovre con tensione di lavoro non superiore a 220V alla frequenza di 50 Hz.

Gli elementi esterni potranno avere diametro variabile da 22 a 30 mm. se rotondi, e da 30x30 mm. a 40x40 mm. se quadrati.

In ogni caso la colorazione delle lampade dovrà essere eseguita in base a quanto indicato dalle tabelle UNEL.

Inoltre ogni apparecchio dovrà essere corredato di etichetta metallica in alluminio ossidato, colorato con scritta predisposta appositamente (per eventuali "avanti", "indietro", "salita", "discesa", "aperto", "chiuso", ecc.). In ogni caso gli accessori elettrici interni ed esterni, dovranno corrispondere alle normative vigenti e dovranno riportare inciso sul corpo elettrico lo schema circuitale.

Infine, se necessario, l'assemblaggio tra l'elemento esterno ed il blocco elettrico potrà avvenire a mezzo di supporto in materiale plastico adeguatamente sagomato.

e) Morsettiere :

le morsettiere, se non espressamente indicato, saranno del tipo per installazione su guida profilata. Tali morsettiere saranno costituite da corpo in acciaio rinforzato, con viti imperdibili in acciaio rinforzato e rivestite con custodia isolante poliammide. Le molle di serraggio verranno realizzate in acciaio zincato galvanicamente e cromato. Le morsettiere saranno predisposte per l'installazione di targhette indicatrici numerate, barre di cavallotto con copertura contro il contatto accidentale e piede di installazione onde evitare l'errata installazione del morsetto.

Inoltre dovranno essere sagomate in modo tale da poter montare delle coperture di sicurezza con simbolo di pericolo rimovibili solo mediante attrezzo.

PERCORSI LINEE

L'installatore dovrà attenersi ai percorsi tracciati sulle tavole ad essi riferentisi, per quanto concerne le dorsali derivate di maggiore importanza.

Eventuali cambi di percorso dovranno essere segnalati e giustificati.

Per ciò che riguarda la distribuzione sottotraccia nei locali (luce e forza motrice), in partenza dalle relative cassette di derivazione, essa dovrà seguire un tracciato razionale e rispondente alle esigenze tecniche dei materiali utilizzati.

Lo stesso dicasi per le reti di distribuzione degli impianti speciali: ciascun di questi percorsi dovrà essere rigorosamente separato, dagli altri, sia come tubazioni che come cassette di derivazione. Se i suddetti circuiti sono posati entro canale metallico si dovrà prevedere l'installazione di un setto separatore che li separi dai circuiti di energia.

LINEE DI ALIMENTAZIONE

Le linee di alimentazione sono le dorsali elettriche in partenza dai vari quadri e destinate all'alimentazione di altri quadri (distribuzione principale) che all'alimentazione delle varie utenze (distribuzioni secondarie).

I cavi impiegati saranno conformi alle norme CEI- UNEL e provvisti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) ed adatti al locale ed al tipo di posa previsto.

Saranno tutti del tipo non propagante l'incendio (CEI 20-22) e per tutti i tipi di posa diversi da quello sottotraccia saranno del tipo a bassissima emissione di gas tossici e fumi opachi (CEI 20-37 , CEI 20-38).

Potranno essere del tipo multipolare (per i tipi per i quali è prevista questa forma costruttiva) fino alla sezione di mmq 16 compresa, saranno unipolari per sezioni superiori.

La colorazione del rivestimento esterno di detti cavi sarà conforme alle norme CEI-UNEL e precisamente:

- giallo-verde per i conduttori di terra;
- blu chiaro per i neutri;
- nero, marrone, grigio per le fasi.

Si raccomanda inoltre l'uso dei seguenti colori:

- rosso per i circuiti isolati dal primario mediante trasformatore (le singole fasi vanno contraddistinte con la numerazione a collare);
- viola per il ritorno di fase nei circuiti di riscaldamento.

Tutti i cavi (sia per la distribuzione di potenza che per la segnalazione) avranno i conduttori in rame, grado d'isolamento non inferiore a 3 e saranno del tipo flessibile.

Il rivestimento dei cavi dei circuiti ausiliari e di segnalazione sarà di colore diverso da quelli sopracitati.

Tutte le estremità dei cavi attestati sui quadri dovranno essere contrassegnate con la corrispondente linea che compare sugli schemi unifilari; la marcatura sarà ottenuta con collari o anelli di plastica o con altro sistema di equivalente affidabilità, escludendo quindi i marcafilo di tipo adesivo.

Per le linee costituenti la rete di distribuzione secondaria, saranno posate le cassette di derivazione in corrispondenza a ciascun locale o gruppo di locali.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere fatte entro le cassette.

Non è ammesso eseguirle nelle scatole di contenimento di prese, interruttori, ecc., entro gli apparecchi illuminanti o nelle tubazioni protettive.

Le giunzioni saranno eseguite esclusivamente a mezzo di morsetti isolati con serraggio a vite.

All'interno delle cassette di derivazione e portafuoco dovrà essere prevista un'abbondanza di cavo di almeno 40 cm.

La sezione delle linee dorsali sarà determinata imponendo che:

- 1) La massima caduta di tensione nei tratti di linea compresi tra il quadro e l'utenza più lontana non sia superiore a:
 - 1,5% della tensione nominale per i circuiti di illuminazione, con tutte le lampade accese;
 - 3% della tensione nominale per i circuiti F.M., ove sia prelevato il massimo carico consentito in servizio continuo dal rispettivo interruttore di protezione posto sul quadro.La verifica dovrà fare riferimento alle tabelle UNEL 35023-70;
- 2) La corrente assorbita non provochi nei cavi sovratemperature superiori a 20°C alla temperatura ambiente di 30°C, prendendo come riferimento la tabella UNEL 35024-70 e/o le tabelle delle portate del conduttore fornite dalle Ditte costruttrici.
- 3) la massima sovratemperatura che si dovesse manifestare nei cavi per correnti di cortocircuito o di sovraccarico sia inferiore a quella ammessa, e così pure che la lunghezza della linea sia tale da assicurare l'apertura dell'interruttore di protezione in qualsiasi condizione di cortocircuito (secondo le condizioni imposte dalla Norme CEI 64-8).
Nei punti di attraversamento dei pavimenti, o più in generale murature, verranno previsti dei setti tagliafuoco. Tutti i cavi che alimentano utenze particolari (ascensori, serrande tagliafuoco, luce di sicurezza ecc.) che debbano funzionare anche in caso di incendio, saranno del tipo ad isolamento minerale o resistenti al fuoco.

CAVI

I cavi adottati dovranno essere dei seguenti tipi:

Cavo N07V-K per distribuzione di energia, segnalamento e comando nelle unità abitative e nella sala polivalente.

IDENTIFICAZIONE DEI CONDUTTORI

I conduttori saranno identificati come segue:

mediante colorazione, secondo tabelle UNEL per distinguere fasi, neutro e conduttore di protezione;

mediante fascette e terminali per distinguere i circuiti e la funzione di ogni conduttore nelle cassette di derivazione e nei quadri.

Le sigle delle fascette devono corrispondere a quelle riportate sui disegni.

In particolare i conduttori isolati o nudi dovranno essere individuati in modo che siano distinte:

- le fasi per i circuiti degli impianti di illuminazione o forza motrice a tre o quattro fili;
- il tipo di utilizzazione per i circuiti corrispondenti a servizi diversi;
- i conduttori di protezione e neutri.

Nella scelta dei colori e della notazione alfanumerica dei conduttori delle fasi e di diversi circuiti, che dovranno essere fatte in accordo con la Direzione Lavori, dovrà essere rispettato quanto prescritto dalla norma CEI 16-4 fascicolo 4658 (1998).

Conduttori singoli

| Designazione Conduttori | Numerazione Alfanumerica | Colore Guaina |
|-------------------------|--------------------------|---------------|
| Fase 1 | L1 | Nero |

| | | |
|--|--------------------------|------------------|
| Fase 2 | L2 | Marrone |
| Fase 3 | L3 | Grigio |
| Neutro | N | Blu chiaro |
| Apparecchio in corrente alternata Designazione Conduttori | Numerazione Alfanumerica | Colore Guaina |
| fase 1 | u | nero |
| fase 2 | v | marrone |
| fase 3 | w | grigio |
| Sistema in corrente continua Designazione Conduttori | Numerazione Alfanumerica | Colore Guaina |
| positivo | l+ | rosso |
| negativo | l- | nero |
| conduttore med. | m | blu chiaro |
| Sistema di protezione Designazione Conduttori | Numerazione Alfanumerica | Colore Guaina |
| Conduttore di protezione | PE | Giallo verde |
| Conduttore di protezione terra | TE | Giallo verde |
| Terra senza disturbi | E | Giallo verde |
| Cavi a più conduttori Designazione Conduttori | Colore guaina | Colore terminale |
| F.M. | Verde | Nero |
| Luce | Verde | Giallo |
| Comando | Nero | Arancione |
| Corrente continua | Grigio | +rosso, -nero |

Qualora la Ditta riscontrasse una effettiva difficoltà di reperimento dei cavi e conduttori nei sopradescritti colori, dovrà tempestivamente darne notizia alla Direzione Lavori affinché possa essere definito quanto necessario per mantenere l'agevole individuazione dei vari circuiti.

DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI

SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE AMMESSE

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

- 0,75 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mm² per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW.

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8.

ACCORGIMENTI PARTICOLARI CONTRO IL RISCHIO INCENDIO

PROPAGAZIONE DEL FUOCO LUNGO I CAVI

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22.

PROVVEDIMENTI CONTRO IL FUOCO

Allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti a impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

PROTEZIONI MECCANICHE E MODALITÀ DI POSA

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con l'Appaltante. Negli impianti in edifici civili e similari si devono rispettare le prescrizioni seguenti.

MARCATURE DEI CAVI

Ogni cavo deve essere siglato in modo da consentirne l'individuazione in modo inequivocabile. Le marcature dovranno essere conformi alla norma CEI 16-7 art.3 alle estremità e sulle cassette di derivazione dorsali. Si dovranno impiegare anelli o tubetti portaetichette presiglate di tipo termorestringente che garantiscano indelebilità delle scritte.

MARCATURE DEI CAVIDOTTI E DELLE SCATOLE

Canali e cassette dovranno essere contrassegnati in modo visibile ed inalterabile con sigle, ricavate dagli elaborati di progetto, che identifichino in modo inequivocabile la loro destinazione d'uso. Tutte le cassette riceveranno delle etichette di dimensioni adeguate (almeno 22 x 40 mm) indicanti il circuito di appartenenza, mentre i canali andranno contrassegnati almeno ogni 12 m, con targhette in tela o piastrine in PVC di dimensioni minime 100 x 50 mm ed aventi colorazioni diverse a seconda delle reti e precisamente:

- blu per le reti B.T.;
- giallo per l'impianto di illuminazione di sicurezza;
- bianco per gli impianti di comunicazione;
- arancio per gli impianti di sicurezza e comunicazione (rivelazione fumi, TV, telefonico, ecc.).

GIUNZIONI E DERIVAZIONI

Giunzioni diritte: ammesse solo nei casi in cui le tratte senza interruzioni superino in lunghezza le pezzature reperibili in commercio.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsetterie.

Le terminazioni dei cavi devono essere del tipo e della sezione adatta alle caratteristiche del cavo e all'apparecchio al quale verranno collegate; non è consentito alcun adattamento di dimensione o sezione del cavo o del capocorda stesso.

La guaina del cavo, nel punto di taglio, dovrà essere rifinita con l'impiego di manicotti termorestringenti.

Nei punti di collegamento i cavi dovranno essere fissati mediante l'ausilio di fascette o collari o pressacavi, in modo da evitare qualsiasi sollecitazione meccanica sulle morsetterie.

I capicorda, in rame stagnato, devono essere del tipo a compressione e verranno utilizzati su tutti i cavi, sia di potenza che di segnalazione.

POSA DEI CAVI

Lungo il percorso i cavi non dovranno presentare giunzioni intermedie a meno di linee la cui lunghezza sia tale da non essere presenti in commercio pezzature di lunghezza adeguata.

TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

a) Tubazioni flessibili per posa sottintonaco:

Dovranno essere realizzate in PVC corrugato autoestingente, serie pesante, di colore nero, rispondenti alle norme CEI 23-14 e corredate del marchio IMQ. Tali tubazioni dovranno avere pareti interne lisce, diametro interno almeno del 30% superiore a quello del cerchio circoscritto al fascio dei cavi ivi alloggiati, raggi di curvatura non inferiori a 3 volte il diametro esterno del tubo.

Dovranno inoltre essere stagni all'immersione, con elevata resistenza e rigidità dielettrica (corrispondenti ad un grado isolamento non inferiore al 3), un'alta resistenza meccanica contro lo schiacciamento e gli urti.

L'installazione di detti tubi dovrà essere accurata, in particolare per quanto riguarda la posa a pavimento, che dovrà essere protetta da cemento fino alla esecuzione della pavimentazione stessa; non sono ammesse giunzioni nelle tubazioni a pavimento; l'infilaggio dei cavi verrà eseguito per maggior sicurezza prima della pavimentazione definitiva a finire.

Il raccordo all'interno delle cassette di derivazione o portafrutti deve essere eseguito a filo.

Il diametro di tali tubazioni deve essere non inferiore a 16 mmq e non superiore a 63 mmq.

b) Tubazioni rigide in PVC per posa in vista:

Tali tubazioni saranno realizzate in PVC rigido, isolante, liscio, autoestingente, di colore grigio chiaro.

Sono previsti i seguenti due tipi:

1) tubazione rigida, pieghevole a freddo, adatta per installazione a temperatura normalmente non inferiore a -5°C ad elevata resistenza di isolamento e rigidità dielettrica (non inferiore al grado 3 di isolamento); tale tubazione dovrà essere conforme alle norme CEI 23-8 e sarà corredata di tutti gli accessori necessari (curve, manicotti, giunti, collari di fissaggio e quanto altro necessario).

2) tubazione rigida filettabile (filettata a passo metrico 1,5) con caratteristiche meccaniche superiori alle precedenti, corredata di tutti gli accessori per garantire un grado di protezione non inferiore ad IP55.

c) Tubazioni flessibili in PVC per posa interrata:

Tali tubazioni saranno realizzate in PVC flessibile corrugato autoestinguente, serie pesante, di colore giallo, rispondenti alle norme CEI 23-14. Dovranno avere pareti interne corrugate, diametro interno almeno del 30% superiore a quello del cerchio circoscritto al fascio dei cavi ivi alloggiati, raggi di curvatura non inferiori a 3 volte il diametro esterno del tubo. Dovranno inoltre essere stagni all'immersione, IPX7 con elevata resistenza e rigidità dielettrica (corrispondenti ad un grado di isolamento non inferiore a 3), un'alta resistenza meccanica contro lo schiacciamento e gli urti. L'installazione di detti tubi dovrà essere accurata; le giunzioni avverranno con appositi manicotti, l'infilaggio dei cavi verrà eseguito per maggior sicurezza, prima del ripristino superficiale.

Per stabilire la quantità massima di conduttori dello stesso tipo che possono essere collocati all'interno delle tubazioni vengono di seguito riportate alcune tabelle cui ci si dovrà rigorosamente attenere:

CAVO UNIPOLARE IN PVC TIPO NO7V-K – NO7G9-K

| Sezione nominale cavo | Diametro tubo rigido in PVC | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------|----|----|----|----|----|
| | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| 1.5 | 5 | 9 | | | | |
| 2.5 | 3 | 7 | 9 | | | |
| 4 | 2 | 5 | 8 | 9 | | |
| 6 | 1 | 2 | 4 | 8 | 9 | |
| 10 | 1 | 1 | 3 | 5 | 8 | 9 |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 4 | 7 | 8 |
| 25 | | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 |
| 35 | | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 |
| 50 | | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 70 | | | | 1 | 1 | 1 |
| 95 | | | | 1 | 1 | 1 |
| 120 | | | | 1 | 1 | 1 |
| 150 | | | | | 1 | 1 |
| 185 | | | | | 1 | 1 |

CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE

a) Cassette per derivazione e frutto da incasso :

Il loro montaggio dovrà essere effettuato in luoghi facilmente accessibili, ma il più possibile defilati. L'altezza da terra sarà non inferiore a 20 cm alla base e l'abbassamento dal soffitto come massimo di 30 cm dalla sommità.

La cassetta dovrà risultare, ad opere murarie ultimate, a filo di parete. Qualora la cassetta sia per l'alloggiamento di più linee diversificate (alla stessa tensione nominale), dovrà essere corredata di apposito setto divisorio interno.

Per le cassette portafrutti dovranno essere rispettate le seguenti quote dal piano di calpestio:

- per le prese: cm 45 al centro;
- per i punti comando : cm 90/110 al centro;
- per i pulsanti a tirante: cm 225 al centro.

Le cassette in oggetto saranno stampate in pezzo unico, con finestre sui lati e sul fondo di grandi dimensioni e facile sfondamento a pressione, equipaggiabili con setti separatori per ottenere vari scomparti interni isolati tra loro.

Le sedi di fissaggio delle viti del coperchio saranno dotate di fori asolati per permettere il facile orientamento del coperchio rispetto alla cassetta, consentendo la correzione di eventuali errori nella muratura.

I coperchi dovranno essere in materiale autoestinguente e infrangibile (grado di protezione minimo IPXX9).

Gli inserti metallici per il fissaggio a vite delle placche, saranno realizzati in materiale robusto, saldamente assicurati alle scatole frutto o trattati galvanicamente contro la corrosione.

Le cassette dovranno essere dotate di marchio IMQ e corrispondere alle norme CEI 23-9. Quelle usate per impianti telefonici dovranno essere corredate di certificato SIP.

b) Cassette stagne da esterni:

Saranno realizzate mediante l'impiego di tecnopolimeri tali da garantire, oltre alla perfetta autoestinguenza, anche una elevata termostabilità, resistenza al calore anormale, elevate caratteristiche dielettriche, solidità strutturale, resistenza agli agenti atmosferici, chimici (es. piogge acide) e ai raggi ultravioletti.

Tali cassette dovranno avere caratteristiche di doppio isolamento con grado di protezione minimo IP44 (con coperchio fissato a pressione) e IP55 (con coperchio fissato a vite). Le caratteristiche fisiche sopraccitate dovranno essere comunque tali da consentirne l'installazione all'aperto, in qualsiasi condizione meteorologica, ed inoltre in luoghi con pericolo di incendio e scoppio di classe 2 e 3 (nonché in zone di rispetto di classe 1). Sul fondo saranno presenti apposite sedi per l'installazione di morsettiere o accessori a piastra di fondo. Sarà consigliabile inoltre che tali cassette siano dotate di chiusura del coperchio a mezzo di

particolari viti piombabili che ne consentono l'apertura a cerniera sui due lati. Le viti di chiusura saranno a doppia impronta per consentire la chiusura del coperchio sia manuale che con strumento avvitatore.

COMPONENTI DI COMANDO SERIE CIVILE

a) Apparecchi di comando(interruttori, deviatori, pulsanti, invertitori, ecc.):

Gli apparecchi della serie civile saranno rispondenti al D.P.R. n° 384 (tasto delle dimensioni di mm. 45x25) ed alle norme CEI 23-9.

I frutti verranno realizzati in materiale isolante autoestinguente con ridotta profondità di incasso.

I morsetti saranno sempre doppi, del tipo a mantello, con grado di protezione IP20 (protetti contro il contatto accidentale) e con possibilità di collegare conduttori fino a 4 mmq. di sezione.

La portata minima di tali apparecchi sarà 16A-250V.

Sul frutto sarà visibile lo schema elettrico dell'apparecchio e la portata dell'apparecchio.

Se necessario verranno equipaggiati con lampade di localizzazione a scarica a 220V e/o inserti fosforescenti.

Il montaggio dovrà avvenire su apposita armatura autoportante in resina fissata alla scatola da incasso a mezzo viti, la quale sarà dotata di ampie asole per poter eventualmente correggere errori nella armatura delle scatole.

La serie sarà componibile, con possibilità di installazione nelle stesse scatole di più frutti.

Le placche potranno essere di vario tipo, metalliche o in materiale isolante e di vari colori e saranno montate a scatto sulle suddette armature, garantendo un perfetto bloccaggio anche in presenza di tappezzerie.

Apposite tacche previste sui lati in prossimità degli incastri permetteranno di togliere le placche usando un cacciavite senza rovinare il muro o la tappezzeria.

Nei locali in cui viene richiesto un grado di protezione pari ad IP44, tali apparecchi verranno installati in custodie isolanti stagne autoestinguenti completate da coperchio con sportello apribile a cerniera, dotato di membrana elastica sfondabile.

Tutti i frutti saranno dotati del Marchio Italiano di Qualità.

b) Apparecchi di utilizzazione (prese di derivazione da 10 a 16A):

Oltre ad avere tutte le caratteristiche degli apparecchi di comando, le prese saranno del tipo ad alveoli protetti di sicurezza, con grado di protezione IP 21.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale), che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8.

L'impianto di terra sarà collegato al collettore di quadro tramite il conduttore di terra.

Sezioni minime dei conduttori

CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Le sezioni devono rispettare le seguenti indicazioni.

Estratto da CEI 64-8 Tab. 54F

Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase (Sezione minima dei conduttori di protezione)

| Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm ² | Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm ² | Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm ² |
|--|---|---|
| minore o uguale a 16 | Sezione del conduttore di fase | 2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente |
| maggiore di 16 e minore o uguale a 35 | 16 | 16 |
| maggiore di 35 | metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme | metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme |

Sezioni minime dei conduttori di terra

I conduttori di terra devono essere conformi a quanto indicato nelle norme CEI 64-8, art. 543.1., e la loro sezione deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione di cui alla tab.1, con i minimi indicati di seguito:

Estratto da CEI 64-8 Tab. 54A Sezioni convenzionali minime dei conduttori di terra

| | Protetti meccanicamente | Non protetti meccanicamente |
|-----------------------------------|--|--|
| Protetti contro la corrosione | In accordo con 543.1 | 16 mm ² rame 16 mm ² ferro zincato(*) |
| Non protetti contro la corrosione | 25 mm ² rame 50 mm ² ferro zincato(*) | |

(*) Zincatura secondo la norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente

In alternativa ai criteri sopra indicati, è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula:

$$S_p = (I^2 t)^{1/2} / K$$

nella quale:

S_p è la sezione del conduttore di protezione [mm²];

I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile [A];

t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione [s];

K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali¹.

Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_s$$

dove I_s è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata; Per gli apparecchi utilizzatori e per le prese, il tempo di intervento del dispositivo magnetotermico deve essere inferiore a 0,4 s.

b) coordinamento di impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove I_d è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

Apparecchi illuminanti

COMPONENTISTICA ELETTRICA

L'alimentazione degli apparecchi dovrà essere protetta da apposito fusibile di tipo rapido, collocato in posizione di facile accesso. Le connessioni dei cavi di alimentazione saranno realizzate mediante capicorda a compressione del tipo preisolato.

Il cablaggio interno dovrà essere effettuato con conduttori di sezione minima pari a 1 mm² e resistenti sino ad una temperatura non inferiore a 105°.

Il circuito elettrico degli apparecchi illuminanti dovrà essere installato in un unico componente asportabile, preferibilmente sistemato sul fondo dell'apparecchio.

Nel caso in cui il circuito elettrico fosse solidale al diffusore, quest'ultimo dovrà essere dotato di catenelle o cerniere che ne impediscano la caduta una volta che sia disaccoppiato dal fondo.

Il fissaggio delle apparecchiature interne dovrà essere eseguito esclusivamente con l'impiego di viti munite di rosette o guarnizioni antivibranti. Non saranno consentiti altri sistemi di fissaggio.

Le parti metalliche dovranno essere collegate a terra con morsetti o bulloni dedicati.

Gli apparecchi dovranno altresì essere singolarmente rifasati mediante condensatore incorporato nella macchina stessa.

Gli apparecchi illuminanti (ove richiesto) dovranno essere completi di reattore elettronico del tipo a bassissime perdite e di lampade fluorescenti ad efficienza luminosa con temperatura di colore pari a 3000 °K ed indice di resa cromatica >80.

REATTORE ELETTRONICO.

¹ I valori di K per i conduttori di protezione in diverse applicazioni sono dati nelle tabelle 54B, 54C, 54D e 54E delle norme CEI 64-8.

La tensione di alimentazione di questi apparecchi dovrà essere pari a $V_n \pm 10\%$ e con frequenza 50 Hz.

| | Potenza lampada (W) | Perdite massime (W) |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Lampade fluorescenti lineari | 18 | 6.5 |
| | 36 | 6 |
| | 58 | 8.5 |
| Lampade fluorescenti compatte | 7-9 | 3 |
| | 11 | 2.5 |
| | 18÷36 | 5.5 |

Il sistema, con uscita ad alta frequenza dovrà garantire le seguenti prestazioni:

- disinserzione automatica delle lampade esaurite;
- la protezione contro le sovratensioni impulsive secondo la norma CEI 12-13;
- accensione della lampada entro 0,3 sec.;
- protezione contro i radiodisturbi secondo le norme CEI 110-2, DIN VDE 0875.2, EN 55015;
- contenuto armonico secondo le norme CEI 34-4, DIN VDE 0712.23, IEC 555-2, EN 60929;
- temperatura limite di funzionamento $-20 + 50$ °C
- potenza in uscita costante ed indipendente dalla tensione di rete.

REATTORE ELETTROMAGNETICO A BASSE PERDITE.

I reattori elettromagnetici saranno idonei al funzionamento con tensione di alimentazione $V_n + 10\%$ e con frequenza $f = 50$ Hz.
Le perdite massime consentite non dovranno superare i seguenti valori:

INSTALLAZIONE

Tutti gli apparecchi dovranno essere installati in modo da renderne agevole la manutenzione.

Non dovrà rendersi necessario alcun smontaggio di altri componenti in caso di smontaggio dell'apparecchio illuminante (cavidotti, staffe ecc.).

L'uscita del cavo di alimentazione dell'apparecchio illuminante dovrà avvenire tramite apposito pressacavo e/o pressatubo.

Impianti speciali

TIPOLOGIE D'IMPIANTO

L'esecuzione degli impianti dovrà avvenire secondo le modalità esposte nei paragrafi precedenti.

I componenti impiegati dovranno essere conformi a quanto riportato nell'Elenco Prezzi Unitari e, per quanto riguarda cassette, tubazioni, canali ecc., dovranno possedere caratteristiche analoghe a quanto descritto nei paragrafi precedenti.

Varierà altresì il rapporto tra diametro interno dei tubi e diametro del cerchio circoscritto ai cavi ovvero:

\varnothing interno tubazione $> 1,6$ \varnothing esterno del / dei cavi

Dovrà comunque essere garantita, in ogni punto dell'impianto, la separazione tra circuiti che lavorino con tensioni tra loro incompatibili.

COMPONENTI TERMINALI

Prese telefoniche, rivelatori fumi ecc., dovranno essere installati rispettando fedelmente le prescrizioni dei costruttori delle apparecchiature ed inoltre dovrà essere garantita facilità di accesso onde poterne consentire una agevole manutenzione.

Il pulsante manuale di avviso incendio dovrà essere munito di targhe esterne in alluminio serigrafato che descrive in italiano, tedesco, francese ed inglese ed in modo chiaro la funzione dell'apparecchio; inoltre il pulsante dovrà essere posto in modo ben visibile e dovrà essere di colore rosso RAL 3000.

I pulsanti di sgancio degli interruttori generali saranno di colore giallo RAL 1021.

Gli orologi elettrici dovranno essere alimentati mediante connettore presa-spina.

Ogni singola apparecchiatura dovrà essere codificata (con codici identificativi stabiliti in sede di DL) e sarà identificata mediante l'ausilio di targhette adesive in tela plastificata.

Norme di misurazione e valutazione dei lavori

Per quanto riguarda i termini generali della valutazione si rimanda a quanto specificato nell'apposito Capitolato Amministrativo.
SI RICHIAMA COMUNQUE ESPLICITAMENTE L'ATTENZIONE SUL FATTO CHE I PREZZI UNITARI RELATIVI ALLE VOCI TUBAZIONI E CAVI DEBBONO INTENDERSI RIFERITI ALLE QUANTITÀ CONVENZIONALI MISURATE COME SOPRA INDICATO E CHE PERTANTO IN DETTI PREZZI SI INTENDONO REMUNERATI TUTTI GLI ONERI RELATIVI A SFRIDI, SUPPORTI, SOSTEGNI, RINFORZI, GUIDE, PUNTI FISSI, PEZZI SPECIALI NON ESPLICITAMENTE MENZIONATI ECC.

ASSISTENZE MURARIE

Specifiche delle opere murarie

- 1) Per opere murarie interessanti le strutture portanti dell'edificio ed escluse dagli oneri della Commessa si intendono ad esempio:

- scavi in terreno fondazionale;
 - getti di fondazioni o di basamenti in cemento armato;
 - esecuzione di solai portanti;
 - forometrie su solai portanti e pareti in calcestruzzo.
- 2) Per opere di assistenza muraria incluse negli oneri della Commessa si intendono tutte indistintamente le altre opere che esulano da quelle di cui al precedente punto 1) quali ad esempio:
- immurazione di mensole, tiranti, staffe, ecc. e fori nelle murature verticali per l'attraversamento con tubazioni e/o cavi elettrici, protezioni di tubazioni a pavimento;
 - fissaggio di bulloni ad espansione o tasselli;
 - apertura e chiusura di tracce, di cunicoli a pavimento e riquadrature di asole o fori passanti a pavimento al finito delle parti manomesse (rasature, piastrellature e pitturazioni escluse);
 - ripristino degli eventuali attraversamenti di compartimentazioni antincendio in modo da mantenerne inalterato il potere compartimentante;
 - rilievo di controsoffitti o di pavimenti mobili per il passaggio di tubazioni, canalette, cavi, ecc. e loro ripristino;
 - immurazione di spezzoni di tubi negli attraversamenti o controtubi per l'infilaggio di tubazioni, cavi, funi, ecc. Ripristino compartimentazioni REI;
 - battitura di quote utili per la realizzazione degli impianti.

Le assistenze murarie sono a carico dell'appaltore edile.

IMPIANTO IDRAULICO E SCARICO ACQUE METEORICHE

In conformità del D.P.R. 380/2001 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

- 1 - Si intende per impianto idrico e di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di adduzione e distribuzione dell'acqua, la raccolta, il convogliamento, l'eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto. Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici. Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento. Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:
- converse di convogliamento e canali di gronda;
 - punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
 - tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
 - punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).
- 2 - Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
- a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
 - b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI 9031 soddisfa quanto detto sopra;
 - c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI 6901 e UNI 8317;
 - d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.
- 3 - Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184.
- a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i passaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.
 - b) I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone. Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.
 - c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.
- 4 - Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue:
- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non

restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.

- b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate. Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Le reti di raccolta delle acque pluviali saranno realizzate con le stesse caratteristiche di tenuta ed ispezionabilità descritte per quelle di scarico, saranno inoltre conformi alle precedenti prescrizioni sulle coperture e le tubazioni ed in accordo con le eventuali specifiche aggiuntive; dovranno, inoltre, essere completamente separate dalle tubazioni destinate alla raccolta delle acque di rifiuto, fino agli allacci esterni.

Gli impianti e i loro componenti per la raccolta e il deflusso delle acque meteoriche dovranno essere conformi alle prescrizioni della norma *UNI 9184* e suo *FA 1-93*.