POIn
Programma Operativo Interregionale
"Attrattori culturali, naturali e turismo"
(FESR) 2007 - 2013

Asse I – Valorizzazione e integrazione su scala interregionale del patrimonio culturale e naturale
Linea di intervento I.1.1

Accordo operativo di attuazione tra l'Organismo intermedio Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo e la Regione Calabria

DIREZIONE REGIONALE PER I BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI DELLA CALABRIA

SOPRINTENDENZA BENI ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI DI COSENZA

Comune di Paola -CS-

TITOLO DELL'INTERVENTO
Complesso Conventuale di San Francesco di Paola – Interventi di valorizzazione, musealizzazione, restauro e fruibilità del sito

-CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO PARTE 2°-

(Tecnica)

Redatta da:
Arch. Francesco Bitonte
Arch. Rossana Baccari

Collaboratori:
Geom. Oscar Nicola Covello
Geom. Giancarlo Del Sole
Ass. Tec. Giuseppe Miccoli

Coordinatore sicurezza in fase di progettazione:
Dr. Giovanni Piccolo

Il Responsabile Unico del Procedimento
Il SOPRINTENDENTE
(Arch. Luciano GARELLA)

29 APR. 2014

Titolo II
Definizione tecnica dei lavori non deducibile dagli altri elaborati

(omissis)

Ai sensi dell'articolo 43, comma 3, lettera a), del Regolamento generale, questa parte deve contenere tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica dell'oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo.

PARTE SECONDA
Specificazione delle prescrizioni tecniche
art. 43, comma 3, lettera b), del Regolamento generale

(omissis)

Ai sensi dell'articolo 43, comma 3, lettera b), del Regolamento generale, questa parte deve contenere le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne vanno precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte della DL, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

1 DESCRIZIONE delle CATEGORIE di LAVORO

1.1- **realizzazione di opere architettoniche al piano terra** (come da planimetrie allegate) ed in particolare: ripristino o nuova esecuzione delle aperture al piano terra, rimozione dei pavimenti esistenti, scavo di splateamento, messa in opera di massetti armati e pacchetto di isolamento con elementi in polipropilene tipo Igloo, predisposizione impianto di riscaldamento (caldo freddo) con fancoil (uno per ogni stanza per il momento esclusi dalla fornitura), pavimentazione in pietra Apricena grandi formati e relativo battiscopa di ridotta altezza, restauro delle superfici murarie (anche per la parte voltata) con saggi ed integrazioni di intonaci con malte a base di calce, tinteggiatura delle superfici con prodotto a base di calce previo preparazione del sottofondo anche con fissativo, realizzazione in corrispondenza delle aperture sul sagrato di infisso in acciaio corten del tipo fisso con vetro stratificato di sicurezza (vedi disegni); messa in opera di porte tagliafuoco del tipo vetrato con finitura in legname (minimo rei 60) in modo da compartimentare in maniera adeguata tutti i locali, restauro di tutti i portoni al piano terra che affacciano sul sacrato.

1.2- **realizzazione di impianto elettrico al piano terra** con quadro generale (posto al primo piano) completo di interruttori generali debitamente dimensionati, protezione magnetotermica differenziale per ogni linea o circuito, apparecchiatura di comando per ogni singola stanza per linea luce e linea prese con sensore di presenza temporizzato per lo spegnimento delle luci in caso di assenza visitatori o personale, dorsali di alimentazione debitamente calcolate in funzione della distanza, n° 6 punti luce minimo per ogni stanza per illuminazione delle volte e per illuminazione puntuale, n° 4 punti prese a muro per ogni stanza con prese multiple (almeno due per punto) del tipo europeo e bipasso, n° 4 prese a pavimento con scatola a filo pavimento in ottone con coperchio; illuminazione di emergenza su ogni sala e lungo i percorsi da realizzare con lampade ricaricabili in numero e potenza tali da consentire il minimo dei lumen previsti per legge; il tutto comprese opere murarie,

1.3- **realizzazione di impianto di rilevamento incendi** costituito da centralina del tipo espandibile con collegamento a filo e wi-fi posta al primo piano, collegamenti via filo per ogni singolo ambiente, rilevatori del tipo lineare posti in generale all'imposta delle volte ; sirena esterna autoalimentata, collegamento a combinatore telefonico

funzionante con SIM specificamente dedicata; possibilità di interfacciare la centralina con altri dispositivi ed eventuale controllo da posizione remota, il tutto compreso opere murarie.

1.4- **esecuzione di sistema di allarme antintrusione** costituito da centralina di tipo espandibile con collegamento a filo e wi-fi posta al primo piano, collegamenti via filo per sensori per rivelazione di presenza (almeno due per ambiente) del tipo a doppia tecnologia per evitare falsi allarmi; messa in opera di sensori a contatto magnetico alle aperture, sirena esterna autoalimentata, collegamento a combinatore telefonico funzionante con SIM specificamente dedicata; possibilità di interfacciare la centralina con altri dispositivi ed eventuale controllo da posizione remota, il tutto compreso opere murarie.

1.5- **esecuzione di impianto di sorveglianza TVCC** costituito da telecamere esterne perimetrali (con posizionamento in maniera da dare sempre copertura anche alle telecamere stesse) del tipo con ripresa anche ad infrarossi alloggiate in apposita custodia; telecamere interne in ragione di almeno una per ogni singolo ambiente, compresi collegamenti alla centrale, collegamenti elettrici e di alimentazione con corrente continua a basso voltaggio, banco regia costituito da n° 2 monitor minimo 21 pollici e registratore eventi su disco rigido programmabile e cancellabile, possibilità di controllo da postazione remota, compreso opere murarie collegamenti elettrici e quanto altro occorre per il funzionamento e la gestione.

1.6- **restauro di tutte le persiane del primo piano e di tutti gli infissi della biblioteca**. Sostituzione o restauro, ove fossero recuperabili, al piano primo di tutte le finestre, ad esclusione di quelle della biblioteca. Gli infissi apribili dovranno essere realizzati in legno con essenza adeguatamente scelta in congruenza con le preesistenze e con vetrate del tipo stratificato e basso emissivo, comprese opere morte; preventiva messa in opera, senza apportare danneggiamenti interni ed esterni, delle soglie in pietra Apricena.

1.7- **realizzazione di elemento architettonico sul lato della nuova Basilica** da destinare a biglietteria, bar e bookshop. *Da progetto è stato previsto per le suddette funzioni un manufatto completamente reversibile con struttura in acciaio e vetro della lunghezza di circa m 50 per una larghezza utile di m 3,60 addossato alle vecchie murature completo di telai in acciaio con verniciatura speciale, copertura in rame e/o acciaio corten, coibentazione di copertura, sistema di smaltimento delle acque pluviali a scomparsa (anche di quelle attualmente provenienti dalle coperture dell'edificio esistente) creazione di facciata del tipo continuo in vetro stratificato con coloritura da definire in fase esecutiva e di sicurezza basso emissivo con creazione di porte di apertura verso l'esterno dotate di meccanismo di apertura e chiusura e, qualora richiesto da esigenze di sicurezza di maniglione antipanico. Il tutto previa esecuzione di scavo di splateamento, spianature con massetti, creazione di intercapedine areata di fondazione con elementi in polipropilene (Igloo), messa in opera di massetto armato su cui dovrà essere posato il pavimento in pietra Apricena con elementi fino a mq 0,50 levigati in opera.* Il manufatto dovrà essere completo di: rete smaltimento acque bianche e acque nere (bar); impianto adduzione acqua; impianto di distribuzione energia elettrica (trifase per le apparecchiature del bar); impianto di illuminazione con faretti a LED in numero adeguato all'attività che dovrà essere svolta.

Si precisa tuttavia che la forma, le dimensioni e i materiali del manufatto previsto da progetto sono puramente indicativi e suscettibili di modifiche e miglioramenti in fase di redazione di progetto definitivo ed esecutivo, fermo restando il rispetto delle funzioni e delle caratteristiche tecniche ed impiantistiche individuate dalla Stazione Appaltante.

1.8- sistemazione dello spazio tra l'ala del convento e la nuova Basilica con piantumazione di n° 25 piante di agrumi di altezza all'impianto non inferiore a m 2,50; realizzazione di percorsi con uso di elementi in pietra Apricena bocciardata poggiati sul terreno, fino a collegarsi con la parete della Basilica Nuova; sistemazione con brecciolino derivato da pietra Apricena delle altre parti, provvista e messa in opera di panchine con elementi monolitici della stesa pietra.

1.9- revisione e implementazione dell''impianto di terra di tutta l'ala del convento interessata dai lavori mediante ricognizione di quanto esistente, creazione di nodo equipotenziale, collegamenti con pozzetti di dispersione con eventuale aggiunta di ulteriori elementi.

1.10- progettazione della sicurezza del cantiere in rapporto al contesto conventuale dove permarranno le funzioni religiose e di visita e agli altri cantieri di lavoro contemporanei indicati nella planimetria allegato al progetto preliminare.

I concorrenti dovranno presentare nella fase di gara il progetto esecutivo, sulla base del progetto posto a base di appalto. La Ditta interessata all'appalto, dovrà produrre il progetto esecutivo con tutti quei disegni esecutivi (compresi gli impianti), atti a definire completamente le opere e a consentire il parallelo e coordinato sviluppo di tutti i lavori riguardanti l'Appalto.

Tutti gli elaborati saranno sottoposti all'esame dell'Amministrazione Appaltante.

Nello sviluppo del progetto esecutivo l'Impresa appaltatrice dovrà eseguire tutte le ulteriori indagini, accertamenti, verifiche, controlli e calcolazioni necessarie per definire gli interventi da eseguire.
La stazione appaltante provvederà ad inoltrare ai competenti Enti le copie di progetto.
Una volta completato il lavoro di valutazione dei progetti esecutivi pervenuti, la stessa S.A. ne darà comunicazione all'aggiudicatario mediante lettera raccomandata A.R., confermando in via definitiva l'aggiudicazione dell'appalto.

2 MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO.

2.1 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.

2.2 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 DM 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 e 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 a discariche autorizzate e/o a centri di recupero a sua cura e spese.
Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in cantiere previo assenso della Direzione dei lavori, 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.

2.3 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 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 la Stazione 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 per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
Gli scavi per fondazione dovranno, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, e/o opere provvisionali, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia, di fondazioni e/o strutture in c.a. ed in acciaio esistenti,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 della Stazione Appaltante; 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.

Qualora gli scavi interessino zone già finite con rinterri, vespai e massicciate stradali, l'impresa dovrà procedere al reinterro utilizzando nuovi materiali idonei per il reinterro, per i vespai e per la massicciata stradale e seguendo le stesse altezze di quelli realizzati.

2.4 RILEVATI E RINTERRI.

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, vuoti vasche esistenti, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

È vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

2.5 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.

Le demolizioni e/o rimozioni di murature, calcestruzzi, pareti in c.a.p. , coperture in lamiera e vetro, gronde, pluviali, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine ed incluso ogni onere relativo alle precauzioni necessarie in modo da non arrecare alcun danno alle strutture da mantenere. Da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbi. Sono compresi gli oneri per ponteggi, gru, ed ogni altro macchinario e/o accessorio al fine della perfetta esecuzione in sicurezza dei lavori.

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 eventuali demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle 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 eventuali demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni concordate. 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 pristino 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 nel 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 delle norme vigenti.

I materiali di scarto, provenienti dalle demolizioni e rimozioni, devono sempre essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche, a cura e spese dell'appaltatore quando ciò sia previsto nel prezzo.

2.6 VESPAI E INTERCAPEDINI.

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 *m*; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 *cm* x 20 *cm* di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi 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.

2.7 OPERE E STRUTTURE IN CALCESTRUZZO.

2.7.1 Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato nel DM 14 gennaio 2008.

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.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

2.7.2 Controlli sul conglomerato cementizio.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto nel DM 14 gennaio 2008. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto DM 14 gennaio 2008. La resistenza caratteristica 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 gennaio 2008.

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

Nell'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 e nelle relative norme tecniche vigenti.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza dalla Legge 2 febbraio 1974 n. 64. Resta comunque valido il riferimento al D.M. 14 gennaio 2008.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati dai disegni esecutivi, dalla relazione di calcolo, dalla relazione geologica e geotecnica, 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.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise regole del contratto.

2.8 SOLAI.

2.8.1 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 dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti nel DM 14 gennaio 2008.

2.8.2 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, del tipo autoportanti, 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 nel DM 14 gennaio 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, 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 e calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.

2.8.3 Solai misti di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio, autoportanti (tipo lamiera predalle):

I solai misti di cemento armato normale e 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 collaborante 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.
Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino 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*.
Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere < di 1/25 della luce di calcolo ed in nessun caso < 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.
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.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare contornata 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 citate Norme contenute nel DM del 9 gennaio 1996.
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.

2.8.4 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.

2.9 STRUTTURE DI ACCIAIO.

2.9.1 Generalità.

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla Legge 5 novembre 1971, n. 1086 «Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica», dalla Legge 2 febbraio 1974, n. 64 «Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche», dalle Circolari e dai DM in vigore attuativi delle leggi citate.
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 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.

I suddetti elaborati dovranno essere forniti a cura e spese dell'Appaltatore.

2.9.2 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 gg fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

2.9.3 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 sovrasollecitate.

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 sopracitato, 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 DD.LL..

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.

2.9.4 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 un'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 L. 1086/71.

2.10 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, pavimenti controterra, terrazzi, coperture, 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 seguenti categorie:

a) Impermeabilizzazioni al piano copertura;
b) Impermeabilizzazioni di opere interrate (pareti esterne delle vasche di accumulo dell'acqua);
c) Impermeabilizzazione, rivestimento, dei lati interni e del fondo delle vasche di accumulo;
10.3. Per la realizzazione delle diverse categorie di lavori si procederà per come segue:
2.10.1 Per la impermeabilizzazione della copertura.
L'impermeabilizzazione della copertura sarà garantita attraverso il corretto montaggio delle lamiere grecate cibentate di copertura. Si dovrà fare altresì attenzione al montaggio delle parti in vetro che dovranno essere perfettamente sigillate e dotate di giungi in neoprene adatto agli amineti esterni. Tutte le giunzioni dovranno comunque essere protette. Per la realizzazione del nuovo manto di copertura in coppi (o altro a seconda delle indicazioni della D.L.) , si dovrà ottenere il nulla osta da parte della DD.LL. relativamente al colore ed al modello. Il manto dovrà essere montato con tutti gli accorgimenti necessari a salvaguardia dell'incolumità delle persone. Sono compresi tutti gli oneri di taglio, sollevamento in quota, fissaggio e prove di tenuta.
2.11 SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI.
11.1. Definizioni.
Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio.
I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda delle loro funzioni in:
– rivestimenti per esterno e per interno;
– rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
– rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.
2.11.1 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 similari) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.
Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali.
In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.
b) Per le lastre di marmo, pietra, calcestruzzo, e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere 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 corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante.
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, l'esecuzioni dei fissaggi la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

2.12 OPERE IN VETRO E SERRAMENTISTICA.
Si intendono per opere in vetro quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portefinestre o porte.

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

2.12.1 Modalità.

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

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 vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 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 durabile 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, 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.

2.12.2 Posa dei serramenti.

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 8 *mm*) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

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 quali non tessuti, fogli, ecc.;

– curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, 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 (antieffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

2.12.3 Compiti del Direttore dei Lavori.

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 quelli prescritti.
In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del 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 spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.
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.

2.13 ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE.

2.13.1 Generalità.

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.
Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.
Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).
Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (realizzazione con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (realizzazione con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

2.13.2 Modalità Costruttive.

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 è 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 i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.). Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o danneggiamenti ed opportunamente protette dalla corrosione. Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.
La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc.
La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.
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 similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con

precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc. si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.
Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere.
Comunque in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.
Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa esecuzione dell'opera con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.
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 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 ed essere completate con sigillature, ecc. Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

2.14 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI.

2.14.1 Generalità.

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 del terreno).

2.14.2 Aspetti funzionali.

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.
La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:
- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:
- strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- strato impermeabilizzante (o drenante);
- lo strato ripartitore;
- strati di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni verificate, altri strati complementari possono essere previsti in corso d'opera.

2.14.3 Specifiche.

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:

a) 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.

b) Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

c) Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

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.

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.

Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottatasi 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.

Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 *mm*).

2.14.4 Prescrizioni.

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto o da suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 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 contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 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.
- 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.
- Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
- Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà a 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.

2.15 COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA.

In conformità alla Legge 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

2.15.1 Apparecchi sanitari.

Gli apparecchi sanitari in generale indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente devono soddisfare i seguenti requisiti:

– robustezza meccanica;
– durabilità meccanica;
– assenza di difetti visibili ed estetici;
– resistenza all'abrasione;
– facile pulizia di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
– resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
– funzionalità idraulica.

Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi.

2.15.2 Rubinetti sanitari.

a) I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati e gemellati, corpo apparente

o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione; le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione, ecc.

2.15.3 Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici).

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.
Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

2.15.4 Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile,
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

2.15.5 Rubinetti a passo rapido, flussometri .

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

2.15.6 Cassette per l'acqua.
Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
- troppo pieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

2.15.7 Tubazioni e raccordi.
Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:
a) Nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.
b) I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e UNI 8863.
c) I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.
d) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 *mm*.
e) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 e UNI 7612; entrambi devono essere del tipo PN 16.
f) I tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.

2.15.8 Valvolame, valvole di non ritorno, pompe.
a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125.b) Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.
c) Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 9335.
d) La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.
e) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

2.15.9 Apparecchi per produzione acqua calda
Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della Legge 1° marzo 1968 n. 186, devono essere costruiti a regola d'arte; sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI. La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

2.15.10 Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua.
In conformità alla Legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate di buona tecnica.
Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo, vasche o altro) agli apparecchi erogatori. Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:
a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.
b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.
Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:
a) Fonti di alimentazione.
b) Reti di distribuzione acqua fredda.
c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.
Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e

quelle già fornite per i componenti; vale, inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182.

a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da acquedotto pubblico gestito o controllato dalla pubblica autorità.

Gli accumuli devono possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoi con capacità fino a 30 *m3* ed un ricambio di non meno di 15 *m3* giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

b) .. le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

– le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete.

Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;

- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti.
- Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 *cm*;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive, l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182 appendice *V* e *W*) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili.

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanit., da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni oltre a scegliere

componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate) in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 *giri/min.*).
In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti anti vibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

2.15.11 Compiti del Direttore dei Lavori.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:
a) darà il proprio N. O. alle eventuali soluzioni proposte dall'Appaltatrice;
b) comunque, nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà 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 negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata.
In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione ed antivibranti, ecc.
c) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore).
Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182 punti 25 e 27.
Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dell'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

2.16 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE.

In conformità alla Legge 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

2.16.1 Definizioni.

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.
Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.
Funzionalmente sarà suddiviso per come segue:
- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramaz., colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;

2.16.2 Materiali e componenti.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.
1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:
- tubi di acciaio zincato UNI 6363 e UNI 8863 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
o tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1;
o tubi di PVC per condotte interrate: UNI EN 1401-1;
o tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613;
o tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;
o tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:
- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
– in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche: o minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
o impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
o resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque discarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
o resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
o opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
o resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
o resistenza agli urti accidentali;
- in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
o conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
o stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
o sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
o minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
o durabilità compatibile con quella dell'edificio nei quale sono montati;

2.16.3 Realizzazione dell'impianto

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui far riferimento la norma UNI 9183.
- Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
- Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convoglino i liquidi in un punto di raccolta. Quanto applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.
- I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.
Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne della verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:
- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 *cm* più elevata dal bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al di sotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 *m* dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 *m* per coperture praticabili.

Questi terminali devono distare almeno 3 *m* da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 *m* dal bordo più alto della finestra.
Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 *mm*, e con diametro minimo di 100 *mm* negli altri casi.
La loro posizione deve essere:
- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 *m* di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 *mm* ed ogni 30 *m* per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni. Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 *mm* bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 *m*.
I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 *m* e quelle orizzontali ogni 0,5 *m* per diametri fino a 50 *mm*, ogni 0,8 *m* per diametri fino a 100 *mm*, ogni 1,00 *m* per diametri oltre 100 *mm*. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.
Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

2.17 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE.

In conformità alla Legge 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

2.17.1 Definizioni.

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento e recapito a collettori fognari comunali. 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.
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 .

2.17.2 Metodologia Costruttiva.

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 EN 607 soddisfa quanto detto sopra;

c. i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere a seconda del materiale a quanto indicato nell'art. relativo allo scarico delle acque usate;
inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI 6904 e UNI EN 10088-2;
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 lanorma UNI EN 124

2.17.3 Materiali.

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 Fa 1-93.
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 fissaggi 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.
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.

2.17.4 Compiti del Direttore dei Lavori.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua 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.

3 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

3.1 IMPIANTO ELETTRICO.

3.1.1 Caratteristiche tecniche degli impianti elettrici.

Gli impianti da eseguire alle condizioni del presente Capitolato d'appalto devono comprendere la fornitura e la posa in opera dei materiali per la realizzazione di:
- linee principali di alimentazione;
- impianti di forza motrice ed utilizzazioni varie;
- organismi, elementi ed apparati di protezione;

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici si fa riferimento a quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.
Definizioni particolari, ove ritenute necessarie ed utile, sono espresse, in corrispondenza dei vari impianti, nei rispettivi articoli.
Nel prezzo totale richiesto si intendono comprese, tutte le eventuali forniture ed opere che, all'atto esecutivo, risultino strettamente necessarie al completamento a regola d'arte dell'impianto, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti ai requisiti richiesti, salvo soltanto l'ulteriore spesa afferente alle eventuali varianti espressamente ordinate per iscritto alla Direzione dei lavori in corso d'opera e da valutarsi a parte.

3.1.2 Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti.

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte. (Sono da considerare eseguiti a regola d'arte gli impianti realizzati sulla base delle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) secondo l'art. 2 della Legge 1 marzo 1968, n. 186).

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione dell'offerta ed in particolare essere conformi:
- alle prescrizioni delle norme CEI;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda locale distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni dei VV.F. e delle autorità locali.

3.2 DATI DI PROGETTO.

Nella progettazione dell'impianto elettrico oltre agli elaborati grafici di progetto, dove sono indicate le destinazioni d'uso dei vari ambienti, sono stati altresì presi in considerazione i seguenti dati:
- tensione di alimentazione;
- sistema di distribuzione;
- carichi elettrici derivanti dalle destinazioni d'uso;

3.3 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI

3.3.1 Cavi e conduttori.

a) isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07). Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) 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 tensione 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 35024-70 e 35023-70.

Indipendentemente dai valori ricavati con le presenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono:

0,75 mm^2 per circuiti di segnalazione e telecomando;

1,5 mm^2 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 kW;

2,5 mm^2 per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;

4 mm^2 per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm^2. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm^2, la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm^2 (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 delle norme CEI 64-8 ed. 1994.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

Le sezioni minime dei conduttori di protezione possono essere desunte dalla Tabella presente nelle norme CEI 64-8/5 art. 543.1.2, con le prescrizioni riportate negli articoli successivi delle stesse norme CEI 64-8/5 relative ai conduttori di protezione.

f) propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria, installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione del fuoco di cui alle 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 in conformità alle norme CEI 20-22;

g) provvedimenti contro il fumo:
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 ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o, in alternativa, si deve ricorrere all'impiego di cavi di bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.
h) problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:
qualora i cavi, in quantità rilevanti, siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi, bruciando, sviluppino gas tossici o corrosivi.
Ove tale pericolo sussista, occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici o corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

3.3.2 Sezione Minima Del Conduttore Di Terra.

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:
sezione minima (mm2)
- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (rame) 16 (ferro, zinco)
- non protetto contro la corrosione 25 (rame) 50 (ferro, zinco)
- protetto meccanicamente norme CEI 64-8/5 art. 543.1

3.3.3 Canalizzazioni.

A meno che non si tratti di installazioni volanti, i conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.
Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.
Negli impianti in edifici civili e similari, si devono rispettare le prescrizioni riportato qui di seguito.
Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione.
Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera, per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante, per gli attraversamenti a pavimento. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque, il diametro interno non deve essere inferiore a 16 mm.
Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.
Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.
Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione, impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei; inoltre, deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotto. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.
I tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante.
Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili, se non a mezzo di attrezzo, posti tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. I
Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato in apposite tabelle.
I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni, devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o dei montacarichi stesso.
Canalette porta cavi

Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applicano le norme CEI 23-19.
Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicano le norme CEI 23-32.
La sezione occupata dai cavi non deve superare la metà di quella disponibile e deve essere tale da consentire un'occupazione della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8/5 art. 522.8.1.1.
Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8, utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni, ecc.); opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.
I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.
Per i canali metallici devono essere previsti i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali, secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.
Nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere tagliafiamma che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti.
I materiali utilizzati devono avere caratteristiche di resistenza al calore anormale ed al fuoco che soddisfino quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

3.3.4 Tubazioni Per Le Costruzioni Prefabbricate.

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 23-17.
Essi devono essere inseriti nelle scatole, preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura, in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo, i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.
La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica, in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è, in genere, possibile apportare sostanziali modifiche, né in fabbrica, né in cantiere.
Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni. In particolare, le scatole rettangolari porta-apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.
La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti, comprese le scatole di riserva conduttori, necessarie per le discese alle tramezze, che si monteranno in un secondo tempo, a getti avvenuti.

3.3.5 Posa di Cavi Elettrici, Isolati, Sotto Guaina, Interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente:
1) sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere il cavo (o i cavi), senza premere e senza farlo affondare artificialmente nella sabbia;
2) si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto, lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno 15 cm più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);
3) sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore disposto secondo l'andamento del cavo (o dei cavi), se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a 5 cm o, al contrario, in senso trasversale (generalmente con più cavi);
4) sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo, pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.
Ovviamente, l'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà, trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.
Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazione ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino. La profondità di posa dovrà essere almeno 0,5 m, secondo le norme CEI 11-17 art. 2.3.11.

3.3.6 Posa Di Cavi Elettrici, Isolati, Sotto Guaina, in Cunicoli Praticabili.

I cavi saranno posati:
entro scanalature esistenti sui piedritti dei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dall'Amministrazione;
entro canalette di materiale idoneo, come cemento, ecc. (appoggio egualmente continuo), tenute in sito da mensole di calcestruzzo armato;

direttamente sui ganci, grappe, staffe, o mensole (appoggio discontinuo) in piatto o profilato di acciaio zincato, ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensole di calcestruzzo armato.
Dovendo disporre i cavi in più strati, si assicurerà un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante, con un minimo di 3 cm, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.
A questo riguardo la Ditta dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, e sarà altresì di competenza della Ditta soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.
Per il dimensionamento e mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati, ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito, di massima, intorno a 70 cm.
In particolare, le parti in acciaio debbono essere zincate a caldo.
Ogni 150÷200 m di percorso, i cavi dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

3.3.7 Posa di Cavi Elettrici, Isolati, Sotto Guaina, in Tubazioni Interrate o Non Interrate, o in Cunicoli Non Praticabili

Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto, ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili con i dovuti adattamenti.
Per la posa interrata delle tubazioni non idonee a proteggere meccanicamente i cavi, valgono le prescrizioni precedenti circa l'interramento dei cavi elettrici, le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa, il rinterro, ecc. Per le tubazioni adatte a fornire protezione meccanica ai cavi, non è prescritta una profondità minima di posa.
Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flangie, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.
Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.
Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.
Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:
- ogni 30 m circa, se in rettilineo;
- ogni 15 m circa, se è interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

3.3.8 Protezione contro i contatti 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).
Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), deve avere un proprio impianto di terra.
A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili di acqua, gas e altre tubazioni che entrano nel fabbricato, nonché tutte le masse metalliche accessibili, di notevole estensione, esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

3.3.9 Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti.

Elementi di un impianto di messa a 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. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:
il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norme CEI 64-8/5 art. 542.2);

il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, e destinato a collegare i dispersori fra di loro ed al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno, (norme CEI 64-8/5 art. 542.3);
il conduttore di protezione che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (e destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm2. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione; il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro può avere anche la funzione di conduttore di protezione (norme CEI 64-8/5);
il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee cioè le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra, (norme CEI 64-8/5 artt. 547 e seguenti).

3.3.10 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione.

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:
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:
Rt ² 50/Is (sistemi TT) dove Rt è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra, nelle condizioni più sfavorevoli, ed Is è il valore, in Ampère, della corrente di intervento 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. Qualora il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti sia del tipo a tempo inverso, Is è la corrente che ne provoca il funzionamento automatico entro 5 secondi. Quando il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti è del tipo a scatto istantaneo, Is è la corrente minima che ne provoca lo scatto istantaneo.coordinamento fra impianto di messa a terra ed interruttori differenziali (sistemi TT).
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:
Rt ² 50/Id dove Id è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

3.3.11 Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata adottando:
- macchine o apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzioni o installazioni:
apparecchi di classe II.
In uno stesso impianto, la protezione con apparecchi di classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di classe II.

3.3.12 Protezione delle condutture elettriche.

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.
La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 art. 433.
In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (Iz) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (Ib) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici, da installare a loro protezione, devono avere una corrente nominale (In) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (Ib) e la sua portata nominale (Iz) ed una corrente di funzionamento (If) minore o uguale a 1,45 volte la portata (Iz).
In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:
Ib ² In ² Iz If ² 1,45 Iz

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5. Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto, in modo tale da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:
$Iq^2 t \leq K^2 S^2$ conforme alle norme CEI 64-8, art. 434.4.
Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.
È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione.
In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica I2t, che viene lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata, senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

3.3.13 Coordinamento con le opere di specializzazione edile e con le altre non facenti parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice.

Per le opere, lavori o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte della Ditta, ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali e funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo alla Ditta di renderne note tempestivamente all'Amministrazione le anzidette esigenze, onde la stessa Amministrazione possa disporre di conseguenza.

3.3.14 Materiali di rispetto.

Per la scorta di materiali viene data, a titolo esemplificativo, la seguente indicazione:
- fusibili con cartuccia a fusione chiusa, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;
- bobine di automatismi, per le quali dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di quelle in opera, con minimo almeno di una unità;
- una terna di chiavi per ogni serratura di eventuali armadi;
- lampadine per segnalazioni, di esse dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

3.3.15 Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra.

Protezione d'impianto.
Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e per limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto deve essere installato un limitatore di sovratensioni, che garantisca la separazione galvanica tra conduttori attivi e di terra. Detto limitatore deve essere modulare e componibile ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

3.3.16 Protezione contro i radiodisturbatori.

Protezione bi-direzionale di impianto.
Per evitare che, attraverso la rete di alimentazione, sorgenti di disturbo, quali ad esempio, motori elettrici a spazzola, utensili a motore, variatori di luminosità, ecc., convoglino disturbi che superano i limiti previsti dal D.M. 10 aprile 1984 in materia di prevenzione ed eliminazione dei disturbi alle radiotrasmissioni e radioricezioni, l'impianto elettrico deve essere disaccoppiato in modo bi-direzionale a mezzo di opportuni filtri.
Detti dispositivi devono essere modulari e componibili ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.
Le caratteristiche di attenuazione devono essere comprese almeno tra 20 dB a 100 kHz e 60 dB a 30 MHz.
Protezione unidirezionale di utenza.
Per la protezione delle apparecchiature di radiotrasmissione, radioricezione e dispositivi elettronici a memoria programmabile dai disturbi generati all'interno degli impianti e da quelli captati via etere, è necessario installare un filtro, in aggiunta a quanto descritto nella protezione bi-direzionale dell'impianto, il più vicino possibile alla presa di corrente da cui sono alimentati. Le caratteristiche del nuovo filtro dipendono dal tipo di utenza, così come più appresso indicato.
Utenze monofasi di bassa potenza
62
Questi filtri devono essere componibili con le prese di corrente ed essere montabili a scatto sulla stessa armatura e poter essere installati nelle normali scatole da incasso. Le caratteristiche di attenuazione devono essere almeno comprese tra 35 dB a 100 kHz e 40 dB a 30 Mhz.

Utenze monofasi e trifasi di media potenza

Per la protezione di queste utenze è necessario installare i filtri descritti al punto A il più vicino possibile all'apparecchiatura da proteggere.

3.3.17 Potenza impegnata e dimensionamento degli impianti.

Gli impianti elettrici devono essere calcolati per la potenza impegnata: si intende, quindi, che le prestazioni e le garanzie, per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere sono riferiti alla potenza impegnata. Detta potenza viene indicata dall'Amministrazione o calcolata in base a dati forniti dall'Amministrazione.

Si definisce corrente d'impiego di un circuito (Ib) il valore della corrente da prendere in considerazione per la determinazione delle caratteristiche degli elementi di un circuito. Essa si calcola in base alla potenza totale, alla tensione nominale ed al fattore di potenza.

Si definisce portata a regime di un conduttore (Iz) il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato. Essa dipende dal tipo di cavo e dalle condizioni di posa ed è indicata nelle norme CEI-UNEL 35024-1 e 35024-2.

3.4 DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE.

3.4.1 Assegnazione dei valori di illuminazione.

I valori medi di illuminazione, da conseguire e da misurare, entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori, su un piano orizzontale posto a 0,85 m dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno desunti dai prospetti delle norme UNI 10380. Se non indicato altrimenti, dei tre valori indicati dovrà essere preso quello centrale.

Il rapporto tra i valori minimi e massimi di illuminazione, nell'area di lavoro, non deve essere inferiore a 0,8 (art. 5.2.2 UNI 10380).

63

3.4.2 Ubicazione e disposizioni delle sorgenti.

Particolare cura si dovrà porre all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose, per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento, diretto o indiretto, secondo quanto indicato nelle norme UNI 10380, art. 5.2.4.

In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione si intendono ubicati a soffitto, con disposizione simmetrica, e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità consentito.

3.4.3 Servizi di sicurezza.

I servizi di sicurezza, comprendenti la sorgente, i circuiti e gli apparecchi di illuminazione, devono assicurare l'illuminazione necessaria per la sicurezza delle persone, in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

Essi dovranno essere installati negli ambienti per la cui destinazione è richiesta, dalle vigenti norme, un'illuminazione di sicurezza.

3.4.4 alimentazione dei servizi di sicurezza e alimentazione di emergenza.

Alimentazione dei servizi di sicurezza.

Laddove siano richiesti servizi di sicurezza, sono ammesse le seguenti sorgenti di alimentazione:

- batterie di accumulatori,
- pile;
- altri generatori indipendenti dall'alimentazione ordinaria;
- linea di alimentazione dell'impianto indipendente da quella ordinaria utilizzabile (ad esempio, dalla rete pubblica di distribuzione), solo quando sia ritenuto estremamente improbabile che le due linee possono mancare contemporaneamente;
- gruppi di continuità.

L'intervento deve avvenire automaticamente.

L'alimentazione dei servizi di sicurezza è classificata, in base al tempo T entro cui è disponibile, nel modo seguente:

- T = 0: di continuità (per l'alimentazione di apparecchiature che non ammettono interruzione);
- T <0,15 s: ad interruzione brevissima;
- 0,15 s<T<0,5 s: ad interruzione breve (ad es. per lampade di emergenza);
- 0,5 s<T<15 s: ad interruzione media;
- T>15 s: ad interruzione lunga.

La sorgente di alimentazione deve essere installata a posa fissa in locale ventilato accessibile solo a persone addestrate; questa prescrizione non si applica alle sorgenti incorporate negli apparecchi.

La sorgente di alimentazione dei servizi di sicurezza non deve essere utilizzata per altri scopi, salvo che per l'alimentazione di riserva, purché abbia potenza sufficiente per entrambi i servizi e purché, in caso di sovraccarico, l'alimentazione dei servizi di sicurezza risulti privilegiata.
Qualora si impieghino accumulatori, la condizione di carica degli stessi deve essere garantita da una carica automatica e dal mantenimento della carica stessa. Il dispositivo di carica deve essere dimensionato in modo da effettuare entro 6 ore la ricarica (Norme CEI 34-22). Gli accumulatori non devono essere in tampone. Non devono essere usate batterie per auto. Qualora si utilizzino più sorgenti ed alcune di queste non siano previste per funzionare in parallelo, devono essere presi provvedimenti per impedire che ciò avvenga.
L'alimentazione di sicurezza può essere a tensione diversa da quella dell'impianto; in ogni caso i circuiti relativi devono essere indipendenti dagli altri circuiti, cioè tali che un guasto elettrico, un intervento, ovvero una modifica su un circuito non compromettano il corretto funzionamento dei circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza.
A tale scopo può essere necessario utilizzare cavi distinti, canalizzazioni distinte, cassette di derivazione distinte o con setti separatori, materiali resistenti al fuoco, circuiti con percorsi diversi, ecc.
Per quanto possibile, va evitato che i circuiti dell'alimentazione di sicurezza attraversino luoghi con pericolo d'incendio; quando ciò non sia praticamente possibile, i circuiti devono essere resistenti al fuoco.
È vietato proteggere contro i sovraccarichi i circuiti di sicurezza. La protezione contro i corto circuiti e contro i contatti diretti e indiretti deve essere idonea nei confronti sia dell'alimentazione ordinaria, sia dell'alimentazione di sicurezza, o, se previsto, di entrambe in parallelo.
I dispositivi di protezione contro i corto circuiti devono essere scelti ed installati in modo da evitare che una sovracorrente su un circuito comprometta il corretto funzionamento degli altri circuiti di sicurezza.
I dispositivi di protezione, comando e segnalazione devono essere chiaramente identificati e, ad eccezione di quelli di allarme, devono essere posti in un luogo o locale accessibile solo a persone addestrate.
Negli impianti di illuminazione, il tipo di lampade da usare deve essere tale da assicurare il ripristino del servizio nel tempo richiesto, tenuto conto anche della durata di commutazione dell'alimentazione.
Negli apparecchi alimentati da due circuiti diversi, un guasto su un circuito non deve compromettere né la protezione contro i contatti diretti e indiretti, né il funzionamento dell'altro circuito.
Tali apparecchi devono essere connessi, se necessario, al conduttore di protezione di entrambi i circuiti.

3.4.5 Quadro generale di protezione e distribuzione.

Detto quadro deve essere installato nel locale centrale, deve avere caratteristiche costruttive tali da rispettare le norme tecniche specifiche e tale da proteggere contro i contatti diretti. Il grado di protezione (IP) è quello prescritto dalla normativa. Esso deve essere munito di sportello con serratura. Sul quadro devono essere montati, ed elettricamente connessi, almeno le protezioni ed il comando degli impianti a valle.

3.4.6 Prove dei materiali.

L'Amministrazione indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto. Le spese inerenti a tali prove non saranno a carico all'Amministrazione, la quale si assumerà le sole spese necessarie all'eventuale partecipazione alle prove di propri incaricati.
In genere non saranno richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ) od equivalenti ai sensi della Legge 10 ottobre 1977, n. 791.

3.4.7 Accettazione dei materiali.

I materiali dei quali sono stati richiesti campioni non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.
Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.
La Ditta non dovrà porre in opera i materiali rifiutati dall'Amministrazione, provvedendo, quindi, ad allontanarli dal cantiere.

3.4.8 Modo di esecuzione ed ordine dei lavori.

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e dal progetto-offerta concordato.
L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte.

La Ditta è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.
Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione, la Ditta ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.
La Direzione dei lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della Ditta di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi prescritti.

3.4.9 Gestione dei lavori.

Per quanto riguarda la gestione dei lavori, dalla consegna al collaudo, si farà riferimento alle disposizioni dettate al riguardo dal Regolamento OO.PP e dal Capitolato generale.
Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti. Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato speciale di appalto.
Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo accennato.
Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

3.4.10 Collaudo definitivo degli impianti.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato speciale d'appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.
Ad impianto ultimato, si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:
- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F.;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, nel collaudo definitivo, dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:
- che siano state osservate le norme tecniche generali di cui è detto all'art. 9;
- che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e le preventive indicazioni, richiamate al par. 1 dell'art. 4, inerenti allo specifico appalto, precisate dall'Amministrazione nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara, purché risultino confermate nel progetto-offerta della Ditta aggiudicataria e purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto-offerta, relative a quanto prescritto nel par. 2 dell'art. 4, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, di cui è detto ai precedenti commi b) e c);
- che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, in base a quanto indicato nell'art. 5, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria.

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.
Esame a vista
Deve essere eseguita un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferentesi all'impianto installato.
Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.
Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:
- protezioni e misura di distanze nel caso di protezione con barriera,
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti e interruzioni polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi, cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'opposizione dei contrassegni diidentificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa ed alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali di funzionamento contemporaneo, o in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei dovuti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

Verifica della sfilabilità dei cavi

Si devono estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o di condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che quest'operazione non abbia provocato danneggiamento agli stessi.

La verifica va eseguita su tratti di tubo o di condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale.

A questa verifica si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o del condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto ed al dimensionamento dei tubi o dei condotti.

Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmetro, la cui tensione continua sia 250 V, nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0 o su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza, oppure di 500 V, in caso di misura su parti di impianto di prima categoria.

La misura si deve effettuare tra ogni conduttore attivo ed il circuito di terra e fra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante la misura, gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito, intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- 500.000 Ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 Ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguali a 50 V.

Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente; nel caso di apparecchiature con assorbimento istantaneo, di corrente si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

Verifica delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8).

Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. n. 547/1955, va effettuata la denuncia degli stessi alle Unità Sanitarie Locali (U.S.L.) a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra.

Si devono effettuare le seguenti verifiche.

a) esame a vista dei conduttori di terra e protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa, nonché lo stato di conservazione, sia dei conduttori stessi, sia delle giunzioni. Si devono inoltre controllare i conduttori di terra, il morsetto di terra degli utilizzatori fissi ed il contatto di terra delle prese a spina;

b) si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario e una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo

voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra di loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando siano sistemati ad una distanza dal loro contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima, nel caso di semplice dispersore a picchetto, può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione ed il dispersore ausiliario;
c) deve essere controllato in base ai valori misurati, il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziali; per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica;
d) quando occorre, sono da effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo. Queste sono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati.
Le norme CEI 64-8 forniscono le istruzioni per le suddette misure;
e) nei locali da bagno deve essere eseguita la verifica delle continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Detto controllo è da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

Prima di iniziare le prove di funzionamento e di rendimento delle apparecchiature e degli impianti, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile), siano conformi a quelle previste nel Capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.
Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto), all'atto delle verifiche o del collaudo, non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di correnti di alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi una dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni.
Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell'Azienda elettrica distributrice o qualora l'Amministrazione non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, le verifiche in corso d'opera, la verifica provvisoria ad ultimazione dei lavori, nonché il collaudo definitivo potranno ugualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione che spetta a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.
Per le verifiche in corso d'opera, per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo, la Ditta è tenuta, a richiesta dell'Amministrazione, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza poter perciò accampare diritti a maggiori compensi.
Se in tutto o in parte gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia non sono inclusi nelle forniture comprese nell'Appalto, spetterà all'Amministrazione di provvedere a quelli di propria spettanza qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria e quella di collaudo definitivo, ne accertino la funzionalità.

Gli impianti saranno valutati a corpo per ciascun impianto.
Nel prezzo a corpo sono compresi tutti i materiali e prestazioni di manodopera specializzata necessari per dare l'impianto completo e funzionante. La fornitura dell'ascensore dovrà essere rigorosamente effettauata con l'utilizzo dei vani già realizzati rispetto ai quali sono a carico dell'impresa tutte le operazione di adattamento necessarie all'installazione dell'ascensore.

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:
– scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
– apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
– muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
– fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
– formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante,

baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
– manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
– i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
– il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
– scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
– ponteggi di servizio interni ed esterni;
– le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolati in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.
E' compresa nella fornitura l'assistenza al collaudo dell'ascensore anche da parte dell'utilizzatore finale nonché due anni di manutenzione completa dalla data di installazione.

3.4.14 OPERE DI ALLESTIMENTO MUSEALE

Indicazioni specifiche relative all'ALLESTIMENTO degli AMBIENTI MUSEALI

APPARATI E SISTEMI ESPOSITIVI

Di seguito sono riportate le specifiche tecniche, materiche e prestazionali ritenute indispensabili per la corretta realizzazione delle vetrine, degli apparati espositivi e degli arredi, destinati agli ambienti espositivi del nuovo Museo del Santuario di San Francesco di Paola. Tali specifiche dovranno essere rispettate in fase di realizzazione anche se eventualmente in disaccordo con le informazioni riportate negli altri elaborati progettuali.

Riferimenti normativi

La realizzazione degli allestimenti delle sale museali e di ogni ambiente espositivo o di servizio, dovranno rispondere alle norme specifiche per i musei, in particolare agli standard derivati dal Codice deontologico *dell'International Council of Museums* - ICOM, recepiti, tra l'altro, dal D.M. 10 maggio 2001 "Atto di indirizzo sui criteri tecnico-scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei" (art. 150, comma 6, del D. Lgs. n. 112 del 1998) e fatti propri dall'Atto preliminare di definizione del sistema museale regionale" approvato dal Consiglio Regionale della Calabria il 13 dicembre 2010, con deliberazione n. 63.

Si fa riferimento soprattutto agli ambiti relativi alla sicurezza del museo (Ambito V) e alla gestione e cura delle collezioni (Ambito VI) che rinviano a norme obbligatorie e cogenti.

Oltre alle indicazioni dell'Atto di indirizzo sugli standard, sopra citato si dovrà ottemperare alle norme specifiche del "Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre" (Decreto 20 maggio 1992, n. 569). In merito alla sicurezza antincendio si rimanda inoltre alle norme tecniche contenute nei "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro" (Decreto interministeriale 10 marzo 1998).

Per quanto concerne la gestione e la cura delle opere, gli standard museali prescrivono in modo analitico i metodi e le condizioni di conservazione degli oggetti e delle opere.

Raccomandano che la cura delle collezioni si fondi su di un'idonea politica di prevenzione concernente le condizioni ambientali, la manutenzione dei locali, le misure di protezione dai rischi e le misure di sicurezza. Fissano quindi i parametri ambientali per reperti e manufatti, classificati in base ai materiali costitutivi e alle tecniche di lavorazione, mediante tabelle relative alla fotosensibilità, ai valori termo-igrometrici e altro ancora, come gli agenti inquinanti e la prevenzione di attacchi microbiologici. Circa le condizioni ambientali di esposizione e dello stato di conservazione delle opere da esporre si rimanda alle seguenti norme che dovranno essere rigorosamente rispettate in fase di realizzazione dell'opera.

- UNI U840000460:2004 Progetto di norma "Beni culturali – vetrine per esposizioni permanenti e temporanee – Identificazione, classificazione e marcatura", Commissione UNI Beni Culturali Gruppo di Lavoro 22.
- UNI 10586:1997 " Condizioni climatiche per ambienti di conservazione di documenti grafici e caratteristiche degli alloggiamenti".
- UNI 10829:1999 " Beni culturali - Condizioni ambientali di conservazione - Misurazione ed analisi".
- UNI 10969:2002 "Beni culturali - Principi generali per la scelta e il controllo del microclima per la conservazione dei beni culturali in ambienti interni".
- UNI 11120:2004 "Beni culturali - Misurazione in campo della temperatura dell'aria e della superficie dei manufatti".
- UNI 11131:2005 "Beni culturali - Misurazione in campo dell'umidità dell'aria".
- UNI EN 15757:2010 "Conservazione dei Beni Culturali - Specifiche concernenti la temperatura e l'umidità

relativa per limitare i danni meccanici causati dal clima ai materiali organici igroscopici"

- UNI EN 15758:2020 "Conservazione dei Beni Culturali - Procedure e strumenti per misurare la temperatura dell'aria e quella della superficie degli oggetti".

Principi generali

Tutti gli apparati espositivi, gli arredi e le vetrine saranno realizzati con principi costruttivi e materiali che garantiscono la perfetta conservazione degli oggetti d'arte, la loro sicurezza, la migliore visibilità per i visitatori, la massima facilità di utilizzo da parte del museo per le operazioni di allestimento, disallestimento, manutenzione, etc.

Tutte le opere dovranno essere realizzate a perfetta regola d'arte secondo le specifiche contenute negli elaborati grafici, nella relazione tecnica e nel capitolato tecnico e comprenderanno:

-la produzione di tutte le componenti degli apparati allestitivi di fattura industriale in officina, la fornitura, il montaggio, la distribuzione al secondo piano e ai singoli locali dell'edificio interessati dai lavori, compreso l'eventuale sollevamento con mezzi meccanici;

-gli eventuali imballaggi ed il regolare smaltimento degli stessi, compresi tutti gli oneri e obblighi per la messa in funzione.

-gli allacciamenti elettrici fino al punto di consegna dell'alimentazione, comprese le eventuali modifiche e spostamenti di prese esistenti e punti luce necessari;

-la pulizia degli elementi, lo sgombero e la pulizia accurata dei locali.

La ditta affidataria dovrà consegnare prima dell'inizio dei lavori alla committenza la documentazione comprendente disegni esecutivi d'officina, dettagli di particolari costruttivi, campionature in scala reale di tutti i prodotti forniti, sistemi di apertura compresi dettagli delle bordature, guarnizioni, zoccolatura, tipi di illuminazione all'esterno all'interno delle vetrine, gamma di colori delle verniciature, schede tecniche, certificazioni ecc.

La campionatura dovrà essere completa. Tale documentazione sarà vincolante e dovrà essere approvata dalla D. L. prima dell'inizio dei lavori.

Le proposte di eventuali modifiche dovranno essere migliorative e non potranno in ogni caso essere oggetto di revisione dei prezzi e aumento dei costi.

L'ente appaltante e la D.L. hanno la facoltà di richiedere modifiche migliorative alla documentazione proposta senza richiedere revisione dei prezzi, aumento dei costi e prolungamento dei tempi di esecuzione.

Le misure dal progetto si intendono indicative. La ditta affidataria avrà l'obbligo di visionare i locali da allestire e verificare le misure sul posto.

Dovrà inoltre verificare l'ampiezza dei passaggi ed adeguarsi ad essi in modo tale da consentire il trasporto al piano di materiali.

Tutti gli oggetti progettati, in particolare opere con meccanismi in movimento, dovranno essere certificati in ogni loro parte dalla ditta esecutrice.

La ditta dovrà garantire il perfetto funzionamento di tutte le strutture e dei meccanismi realizzati nel termine minimo di due anni dalla data di collaudo delle opere e senza pretendere alcun compenso o indennizzo.

Gli apparati allestitivi e gli arredi dovranno essere finiti in ogni loro parte e completi di tutte le attrezzature che li compongono, compresi i sistemi di apertura e chiusura, i corpi illuminanti nonché i cablaggi, gli allacciamenti necessari per dare l'opera perfettamente funzionante, terminata, certificata e quindi collaudabile.

Tutti gli impianti elettrici all'interno dei mobili e le opere in generale dovranno essere eseguiti a norma di legge.

Le accensioni e gli spegnimenti delle parti elettriche dovranno essere azionati dal quadro generale dedicato.

In mancanza di punti elettrici funzionali all'allestimento, la ditta affidataria avrà l'obbligo di provvedere alla loro realizzazione mediante aperture-chiusura di tracce e ripristino con tinteggiature delle murature esistenti.

L'impresa appaltatrice dovrà, prima dell'installazione dei corpi illuminanti, verificare ed eventualmente adeguare l'impianto elettrico esistente, alle esigenze dei carichi delle apparecchiature che si andranno ad installare. In particolar modo dovrà essere verificato che formazione e sezioni delle linee di alimentazione dei corpi illuminanti e rispettive protezioni nei quadri elettrici, siano dimensionate per il carico applicato. Onere dell'impresa sarà l'eventuale sostituzione e/o integrazione di ogni parte di impianto necessaria a garantire il corretto funzionamento e l'installazione dell'impianto di illuminazione come previsto dal progetto.

La ditta affidataria dovrà organizzare la realizzazione nella sotto-struttura degli apparati allestitivi di tutti i necessari cablaggi per gli attacchi elettrici delle soprastanti vetrine espositive. Dovrà inoltre realizzare tutte le retro-strutture necessarie per il sostegno degli apparati espositivi.

Il lavoro comprenderà l'adattamento degli elementi alle eventuali modanature delle murature e agli apparati tecnologici esistenti. Questi ultimi dovranno essere funzionanti ed ispezionabili.

Nel caso che elementi tecnici e decorativi esistenti come termoconvettori, grigli di areazione, cornici, *boiserie*, ecc. fossero situati in posizione inaccessibile perché mascherati dalle nuove strutture di allestimento, la ditta dovrà provvedere al loro spostamento con le modifiche necessarie per il loro perfetto funzionamento comprese le ispezioni e gli adeguati fori di ventilazione.
Nel caso che fossero situati in una posizione impossibile da ispezionare e inadeguata rispetto ai nuovi apparati, la ditta dovrà trovare una soluzione alternativa idonea, approvata dalla D.L., o provvedere al loro spostamento e funzionamento in uno spazio più adatto.
La ditta affidataria avrà l'obbligo di verificare che tutte le strutture e apparati realizzati non influiscano e non creino danni alla staticità complessiva dell'immobile. In particolare, a discrezione della D.L., la ditta esecutrice dovrà fornire documentazione attestante l'idoneità statica dell'arredo sui solai e sulle murature esistenti.
La ditta affidataria sarà direttamente responsabile dell' opera finita e montata.
Le opere si riterranno terminate quando tutti gli enti, le commissioni e la Direzione lavori avranno dato parere positivo con nulla osta all'esercizio di competenza.
In caso di discordanza fra le descrizioni dei diversi elaborati progettuali (disegni e relazione tecnica), si dovrà dare prevalenza al presente capitolato tecnico ed elenco descrittivo delle voci.
Per assicurare la conservazione delle Opere d'Arte le vetrina dovranno garantire un elevato livello di tenuta alla polvere ed all'aria, un livello stabile di umidità relativa, l'assenza di sostanze inquinanti all'interno dello spazio di esposizione, e in particolare quelle emesse dai materiali utilizzati. Per questa ragione devono essere utilizzati materiali inerti e non *out-gassing*, come l'acciaio verniciato a polvere, guarnizioni inerti. Per tutte queste ragioni di conservazione non è possibile l'utilizzo dell'MDF o similare, in quanto non garantisce la stabilizzazione della umidità relativa e può contenere, esso stesso o le vernici che lo ricoprono, sostanze potenzialmente dannose per gli oggetti esposti.
Dovranno essere presentati da parte del costruttore tutti i certificati che documentino la non emissione di sostanze nocive da parte dei materiali utilizzati per la costruzione delle vetrine.
Le vetrine deve essere realizzata secondo il principio dei compartimenti stagni, ovvero vi deve essere una netta separazione, a tenuta, tra gli spazi tecnici e lo spazio di esposizione. Gli elementi che compongono la vetrina, base a plinto inclinato e spazio di esposizione, anche se tra loro separati, devono costituire un unico assieme, con tenuta all'aria, e devono essere tra loro organici per garantire l'insieme delle prestazioni della vetrina.
Le parti vetrate dovranno essere realizzate con vetri antisfondamento, stratificati (tre strati) con una pellicola di PVB interposta, extrachiari La lastre in vetro saranno fissate al telaio portante mediante elementi metallici ad esse incollati con siliconi strutturali, e non dovranno presentare all'esterno elementi relativi al loro fissaggio.
Il sistema di apertura dovrà garantire le seguenti prestazioni:
1) Facilità di utilizzo da parte degli operatori del museo. La vetrina dovrà poter essere aperta anche da una sola persona, dovrà offrire la maggiore apertura possibile e il maggiore accesso possibile allo spazio di esposizione, sia per il suo allestimento che per operazioni di manutenzioni, anche ad allestimento in essere.
2) Sicurezza. Nessun sistema di apertura dovrà essere visibile dall'esterno a vetrina chiusa, né dovrà essere smontabile dall'esterno. I congegni di apertura utilizzati dovranno essere resistenti alle forzature meccaniche.
3) Sicurezza di esercizio. Tutti i dispositivi di apertura dovranno essere in grado di reggere il peso delle parti movibili, anche di grandi dimensioni, in posizione di apertura in piena sicurezza.
4) Tutti i sistemi di apertura dovranno contribuire sostanzialmente all'efficacia dei sistemi di tenuta alla polvere ed all'aria.
Per garantire le prestazioni sopra esposte, il sistema di apertura dovrà essere realizzato in materiali adatti, particolarmente robusti. Dovrà essere garantita la massima riduzione delle dimensioni dei congegni di apertura per una maggiore leggerezza visiva della vetrina, specialmente in presenza del top in vetro.
Le guarnizioni dovranno concorrere a garantire una elevata tenuta all'aria delle vetrine. Le guarnizioni dovranno essere in materiali inerti che non emettano sostanze volatili potenzialmente dannose per l'opera esposta. Dovrà essere garantita una compressione uniforme e costante delle guarnizioni lungo tutto il loro perimetro secondo la modalità o-ring. Le guarnizioni dovranno essere collocate in posizione protetta e non attaccabile dall'esterno, a vantaggio della sicurezza e dell'estetica.
Si dovranno evitare le soluzione di tutti quegli elementi che possono interferire con l'efficienza delle guarnizioni (flessioni delle lastre di vetro o delle strutture, instabilità delle vetrine, etc.).

Serrature

Le vetrine e tutti gli apparti espositivi dovranno essere dotati di serrature di sicurezza di primaria qualità. Le serrature dovranno essere comunque collocate in posizione non visibile sia per un vantaggio estetico che per non

renderle immediatamente individuabili dalle persone non autorizzate. Si precisa che le serrature di sicurezza non devono avere alcuna relazione con la compressione delle guarnizioni che deve essere garantita da altri dispositivi.

Strutture

La vetrine dovranno essere particolarmente solide ed adeguatamente fissate al pavimento dove possibile. Dovranno essere adottate tutte le soluzioni per garantire la solidità strutturale e la relazione con l'efficienza del sistema di tenuta. Dovrà inoltre essere garantita la solidità e stabilità della vetrina anche nelle fasi di apertura.

Controllo microclimatico

Le vetrine saranno dotata di un sistema di stabilizzazione della umidità relativa di tipo passivo.

Il vano, o cassetto, per la collocazione del materiale igroscopico sarà dimensionato tenendo conto della quantità di materiale tampone da utilizzare in relazione al volume espositivo e sarà dotato di una guarnizione ad anello per renderlo a tenuta rispetto all'ambiente esterno. Il cassetto sarà posto in comunicazione con il volume espositivo mediante fessure o fori opportunamente dimensionati e posizionati. Al suo interno sarà collocato un vassoio in acciaio inox per il posizionamento del materiale igroscopico. Il vano per il materiale igroscopico dovrà essere accessibile esclusivamente dall'esterno della vetrina. Dovranno essere messi in atto tutti i principi costruttivi atti a garantire la migliore efficienza del sistema, anche in ragione del contenimento dei costi di gestione e manutenzione. Dovranno essere adottati sistemi che tendono a ridurre la necessità di interventi di manutenzione, e a ridurre i costi di esercizio del sistema.

Apparati di illuminazione

Superiormente o lateralmente alle vetrine saranno realizzati dei sistemi di illuminazione con tecnologia LED, in modo tale che lo stesso disperda il calore dei diodi sempre verso l'esterno dei vano espositivo.

L'accensione e lo spegnimento di tutti i corpi illuminanti delle sale espositive e delle vetrine sarà comandato dai rivelatori di presenza installati nelle sale in modo che l'accensione dei corpi illuminanti avvenga solo in presenza di persone per ovvie ragioni di tutela dell'opera e di risparmio energetico.

Marcatura delle vetrine

La marcatura della vetrine museali dovrà essere effettuata apponendo, in posizione visibile durante le operazioni di manutenzione, una targa identificativa, in cui siano riportati in modo indelebile i dati seguenti:

- Ragione sociale del produttore.
- Codice identificativo del tipo di prodotto.
- Numero di matricola del prodotto.
- Potenza elettrica eventualmente installata.
- Designazione della vetrina.

Fascicolo tecnico

Per ogni apparato espositivo dovrà essere approntato un fascicolo tecnico ai sensi del- V, allegato VI, 91/368/CEE [2], 93/44/CEE [3] e 93/68/CEE [4].

Il fascicolo tecnico deve comprendere la documentazione seguente:

Caratteristiche dei materiali e delle tecniche costruttive, con particolare in-dicazione delle sostanze (come ad es. vernici, collanti, sigillanti, legno), in grado di rilasciare composti volatili organici (VOC) specificandone il tipo.

Certificato di collaudo (per ogni singolo prodotto).

Manuale di uso e manutenzione (per ogni tipologia di prodotto, con le va-rianti necessarie)(vedi Norma UNI-10893 e UNI-10653), comprendente:

- Procedure di installazione e movimentazione;
- Procedure di apertura/chiusura;
- Procedure di manutenzione ordinaria;
- Procedure di manutenzione straordinaria e sostituzione di componenti;
- Guida alla ricerca e riparazione dei guasti
- Procedure per la pulizia delle superfici interne ed esterne
- Disegni di assieme del prodotto con indicazione dei sulle componenti base e degli ingombri in apertura e chiusura
- Schemi funzionali degli impianti installati
- Schemi di connessione
- Distribuzione dei pesi e dei carichi superficiali
- Certificazione tecnica dei materiali impiegati.
- Certificazione di sicurezza dei materiali impiegati.
- Condizioni ed esclusioni di garanzia.

3.4.15 OPERE A VERDE

Messa a dimora alberature

Lavori preliminari del terreno.

Qualora le operazioni di impianto siano previste in area priva di prato stabile, prima di procedere all'impianto di essenze arboree, si dovrà preparare il terreno di posa mediante lavorazione meccanica del terreno stesso fino a 15 - 20 cm di profondità e successivi passaggi d'affinamento meccanico e manuale, prevedendo l'eliminazione dei ciottoli, sassi ed erbe ed altri residuali procedendo al loro conferimento in discarica secondo le vigenti normative. In tutte quelle sezioni dell'area ove non sarà possibile la lavorazione manuale, si procederà al completamento dell'intervento manualmente utilizzando le attrezzature idonee al caso.

Questo intervento prevede pertanto una prima sistemazione delle quote finali del terreno e dovrà consentirne il loro assestamento. Nelle porzioni di terreno ove è presente vegetazione consolidata, si dovrà provvedere allo sfalcio della vegetazione erbacea infestante. Nel caso in cui la stessa non presenti semi maturi, dovrà essere interrata.

Nel caso in cui si eseguano movimenti di terra di una certa importanza, si fa obbligo dell'accantieramento del terreno vegetale superficiale, (i primi 30 - 40 cm corrispondenti allo strato fertile) in luogo diverso e distinto da quello di profondità.

Il terreno fertile sarà utilizzato in fase di realizzazione delle opere a verde, previa lavorazione adeguata, in modo tale da creare zone di contatto con lo strato di terreno
sottostante.

In presenza di prati stabili di valore, si dovrà cercare di rispettarne la presenza, limitando le lavorazioni predette alle sole parti prive di vegetazione o di valore.

L'opera inizierà attraverso interventi di trinciatura e pulizia dell'area.

E' fatto in ogni caso l'obbligo di preservare la vegetazione esistente, salvo diverso
formale parere tecnico dell'Amministrazione competente.

Essenze arboree

Le alberature fornite dovranno:

1. Essere di provenienza certa e documentabile;
2. Avere dimensioni di altezza di almeno m 2,00 fuori terra all'impianto
3. Essere esenti da attacchi d'insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni, alterazioni di qualsiasi natura, scortecciamenti, ferite o altro che possa compromettere il regolare sviluppo ed il portamento tipico della specie; il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, azioni e lesioni meccaniche in genere. La chioma dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa. Questa dovrà presentare tutor apicale di riferimento o portare apici vegetativi apicali diffusi (tav. n. 1);
4. Essere in zolla o vaso o altro sistema analogo di contenimento e trasporto, in cui la terra dovrà essere compatta, di buona qualità e consistenza, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti, con struttura e tessitura tali da non creare condizioni d'asfissia. Le zolle dovranno essere ben imballate con apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli), rinforzato se le piante raggiungono i 5 metri d'altezza. In fase di posa questo involucro sarà aperto almeno fino a metà della
sua dimensione;
5. Avere l'apparato radicale ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e radici
capillari fresche e sane, e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro;
6. Avere il cartellino di riconoscimento della specie, fissato virilmente alla pianta tramite filo elastico;
7. Se si tratta d'alberi innestati dovranno essere specificati il tipo di porta-innesto e l'altezza d'innesto;
8. Essere avvolte al colletto con fascia di gomma di altezza cm. 5, estendibile, quale protezione dagli urti meccanici e dall'azione dei decespugliatori;

Alberature stradali

Per queste piantagioni deve essere prevista una porzione superficiale minima di terreno non pavimentata (cioè terreno libero) pari ad almeno ml. 2 di raggio misurati dalla base del tronco per alberi di 1ª e 2ª grandezza – o comunque non inferiore a 12 mq; di ml.1,5 di raggio per gli alberi di 3ª grandezza. - o comunque non inferiore a 6 mq. La porzione di terreno libera da pavimentazione non dovrà avere soluzioni di continuità col sottosuolo ovvero non dovrà presentare strati intermedi impermeabili tra lo strato di terreno esplorato dalle radici ed il sottosuolo medesimo. L'apparato radicale di detti alberi dovrà, poi, essere libero di espandersi lateralmente nel suolo. In casi

eccezionali, qualora la superficie minima prevista non possa essere garantita, l'Ufficio Ambiente potrà autorizzare misure di rispetto inferiori da quelle prescritte purché siano in ogni caso garantite condizioni di vita ottimali per le piante messe a dimora, dietro parere scritto di un tecnico abilitato. Sarà possibile altresì utilizzare grigliati in materiale ferroso per realizzare strutture portanti permeabili. Si dovrà, inoltre, limitare quanto più possibile l'impiego di pavimentazioni impermeabili ad acqua e gas atmosferici. Tutte le piante andranno protette al colletto con idonei ausili protettivi antiurto.

Distanze di piantagione

La distanza di piantagione (sesto d'impianto) degli alberi dovrà tenere conto dello sviluppo in larghezza della chioma. A tal fine si riportano, per alcune tra le specie più frequentemente utilizzate, i relativi valori indicativi

Alberi di 1^ grandezza (altezza finale oltre i 20 m.): distanza minima d'impianto m. 10

Alberi di 2^ grandezza (altezza finale compresa tra i 10 e i 20 m.): distanza minima d'impianto m. 7

Alberi di 3^ grandezza (altezza finale non superiore ai 10 m.): distanza minima d'impianto m. 4

Alberi aventi portamento ascendente (forme fastigiate, piramidali e colonnari): distanza minima d'impianto m. 5.

Norme per la protezione degli alberi esistenti

L'applatatore, salvo diverse disposizioni, è tenuto alla conservazione delle eventuali piante esistenti sull'area della sistemazione.

Tutta la vegetazione esistente indicata per la sua conservazione dovrà essere protetta con recinzioni e barriere, provvisorie, ma solide ed in particolare si dovrà operare proteggendo:

Tronco: proteggere il tronco da possibili urti meccanici mediante il posizionamento a terra di uno steccato atto ad evitare danni da urto dei mezzi meccanici. Tale steccato 4 dovrà circondare interamente il tronco del vegetale, potrà essere realizzato con materiali di circostanza o con tavole di legno da cantiere, dovrà avere un'altezza minima di m 1,10 e dovrà essere collocato ad una distanza minima dal tronco di cm. 50.

Radici: la posa di tubazioni dovrà avvenire al di fuori della proiezione della chioma dell'albero sul terreno, eccezion fatta per le specie la cui chioma abbia uno sviluppo contenuto rispetto il normale portamento a seguito di consistente potatura di contenimento o ci si trovi di fronte a piante con portamento ascendente; in questi casi l'area di rispetto avrà un raggio minimo di 4 metri, misurati alla base del tronco.

Qualora ciò non sia possibile i lavori di scavo entro quest'area dovranno essere eseguiti a mano. Le radici asportate dovranno presentare un taglio netto; si possono tagliare solamente le radici aventi un diametro inferiore ai 3 cm.; per radici aventi un diametro maggiore, l'attraversamento dovrà passare al di sotto di esse. Lo scavo deve rimanere aperto il minor tempo possibile e comunque per un periodo di tempo non superiore ad 1 settimana. Qualora ciò non sia possibile le radici affioranti dovranno essere coperte con juta e bagnate periodicamente a seconda dell'andamento stagionale.

Suolo: le operazioni di cantiere non devono peggiorare le condizioni strutturali, chimiche e biochimiche del terreno interessato dagli apparati radicali delle specie vegetali. L'area di rispetto corrisponde alla proiezione della chioma dell'albero sul terreno stesso.

Al fine di evitare costipamenti del terreno non possono essere depositati materiali di cantiere nella zona corrispondente alla proiezione della chioma dell'albero sul terreno stesso quali: inerti, prefabbricati, materiali da costruzione, macchinari, gru, ecc. Non dovranno essere versate su di esso acqua di lavaggio dei pavimenti e dei macchinari, in particolare le acque contenenti polveri di cemento, oli, petrolio e suoi derivati (nafta, benzina, ecc.), vernici, solventi, liquidi impermeabilizzanti e quanto altro possa nuocere o risultare fitotossico per gli apparati radicali.

Gli accessi al cantiere dovranno essere collocati a debita distanza dalla zona interessata dagli apparati radicali. Qualora ciò non sia possibile la parte superficiale del terreno dovrà essere ricoperta con uno strato di 20 cm. di materiale drenante (ghiaia, lapillo vulcanico, vulcanite, ecc.) sul quale verranno poste tavole di legno da cantiere o piastre di ferro.

Non dovrà essere modificata la quota di campagna nell'area interessata dagli apparati radicali né con riporti di terreno superiori ai 15 centimetri (10 centimetri per le conifere) né con asportazioni di terreno. Eventuali livellamenti nella zona di terreno interessata dagli apparati radicali dovranno essere eseguiti a mano.

I materiali di risulta del cantiere dovranno essere rimossi dal cantiere stesso; è severamente vietato interrarli sul posto.

Buche di piantumazione per essenze arboree

La buca di piantumazione dovrà avere dimensioni di 1,50 metri x 1,50 metri x profondità di 1,50 metri, salvo diverse specifiche disposizioni del Servizio Ambiente.

Durante l'esecuzione degli scavi andrà posta la massima attenzione all'eventuale presenza di cavi e tubazioni sotterranee. Il fondo della buca dovrà essere drenato con almeno 15 cm di ghiaia grossa o argilla espansa . Qualora lo strato di terreno al fondo delle buche si presenti eccessivamente compatto formando una suola impermeabile, si dovrà provvedere alla "rottura" della stessa, ed intervenire con tutti gli accorgimenti necessari ad evitare ristagni di acqua sotto alla zolla.

Pali di sostegno

Per fissare gli alberi al suolo, rendendoli stabili, dovranno essere infissi saldamente nel terreno a buca aperta e prima dell'immissione nella buca della pianta da sostenere, n °3 pali di sostegno (tutori) in legno di castagno o Pino trattato e decortecciato per ogni pianta. I tutori dovranno essere avere diametro ed altezza adeguati alle dimensioni delle piante, ovvero ad essa superiori. I pali tutori dovranno essere fissati alla pianta con adeguati legacci elastici non incarnanti.

Messa a dimora delle piante

Dovrà essere posta attenzione affinché non si creino degli abbassamenti del terreno al di sotto del colletto delle piante. In tal senso il colletto dovrà sempre essere messo in fase di posa superiormente al piano di campagna in modo che durante l'assestamento del terreno questo si collochi in modo adeguato rispetto ad esso e mai in modo inferiore al piano campagna. Ovviamente questa altezza sarà dettata dalla consistenza del terreno e dalle dimensioni della zolla e della buca di escavazione.

Resta da evitare che si lascino gli apparati radicali sollevati rispetto al fondo della buca (creando un cuscino d'aria dannoso). Le piante andranno abbondantemente irrigate, dopo la posa, per favorire l'assestamento delle radici ed il loro contatto col terreno.

6

Tutti i tronchi saranno da proteggersi con materiale naturale, di preferenza mediante doppio giro di arelle di altezza ml. 2.

Tutte le piante dovranno essere protette al colletto con telo di juta, se necessario, o altro materiale protettivo dagli urti e dagli interventi meccanici. Epoca di piantumazione

Per le alberature a foglia decidua: da dicembre a metà marzo (a vegetazione naturalmente caduta)

Per le alberature a foglia sempreverde: da metà marzo a fine aprile oppure ad ottobre (fase di riposo vegetativa).

Possono essere previsti anche altre epoche per situazioni particolari, da concordarsi con l'Amministrazione.

Per piante in vaso, servite da impianto irriguo automatico, durante tutto l'anno.

Aiuole

La profondità dello scavo per la messa a dimora di alberi e arbusti dovrà rispettare le dimensioni delle piante, relativamente alle dimensioni delle zolle ed alla necessità della loro più agevole collocazione. La messa a dimora delle piante dovrà essere effettuata in modo tale che il livello del terreno e il colletto dei fusti si trovino alla stessa quota. Le aiuole dovranno essere di dimensioni adeguate allo sviluppo delle alberature e pertanto almeno rispettando le precedenti indicazioni per le alberature stradali. Di preferenza le aiuole di nuova realizzazione dovranno essere di larghezza minima pari a ml. 5 ed ampiezza altrettanto adeguata.

Tappezzanti e/o perenni

Prima dell'impianto si dovrà precedere eliminare le infestanti, lavorando in profondità il terreno, zapparlo, livellarlo, posizionare il tessuto non tessuto o telo antialga e stendervi sopra almeno 5 cm di corteccia di pino o lapillo vulcanico o ghiaietto, e successivamente l'impianto di irrigazione a goccia.

Manutenzione

La manutenzione che l'appaltatore è tenuto ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia (e che dovrà essere prevista anche per le piante preesistenti) comprende le seguenti operazioni.

1. Potature di formazione e di rimonda (straordinaria e di sicurezza per le alberature esistenti eventualmente di questo bisognose)
2. Irrigazioni e controllo degli impianti in genere

7

3. Falciature, diserbi, sarchiature
4. Concimazioni
5. Eliminazione e sostituzione piante morte

6. Rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi
7. Difesa dalla vegetazione infestante
8. Sistemazione dei danni causati da erosione, assestamenti, rotture, incurie
9. Ripristino della verticalità delle piante
10. Controllo dei parassiti e delle fisiopatie in generale

Formazione del tappeto erboso

Tale intervento procede anzitutto attraverso una accurata preparazione meccanica del terreno (pulizia dell'area, aratura/vangatura, zappatura fine, livellatura, erpicature), prevedendo una eventuale integrazione di migliorative del terreno, concimazione di fondo, semina manuale o meccanica, distribuzione di 100 g/mq di concime composto ternario, semina con almeno 40 g/mq di seme di elevata rusticità, la cui composizione sarà da concordarsi con l'Amministrazione (di preferenza prato di tipo stabile, resistente al calpestio, a basso accrescimento ed elevata rusticità, bassa esigenza irrigua), rullatura. Si dovrà inoltre provvedere a bagnature leggere e frequenti.

8

Allegato 2) Criteri di collaudo delle opere a verde

L'appaltatore s'impegna a sistemare ed a piantumare le aree destinate a verde, secondo il progetto approvato. Eventuali varianti, anche nella scelta delle essenze previste, devono essere preventivamente autorizzate.

L'applatatore s'impegna a fornire la garanzia d'attecchimento del 100% sulle piante messe a dimora effettuando, tempestivamente, tutti i lavori necessari di manutenzione ordinaria, come definita nel capitolato delle opere a verde. Ove l'impresa non provvedesse a tale cura la stazione appaltante , previa comunicazione scritta, stabilirà un tempo massimo entro il quale eseguirla, ed in caso di mancata effettuazione di questa provvederà d'ufficio, addebitando la relativa spesa.

Le sostituzioni dovranno avvenire con piante identiche a quelle fornite. Le piantes'intendono attecchite quando, al termine di ulteriori 3 anni a decorrere dall'inizio della prima vegetazione successiva alla messa a dimora, le piante siano sane e in buono stato vegetativo.

4 DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO.

CRITERI DI VALUTAZIONE DEI LAVORI.

4.1 OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel D.M. 145/2000 Capitolato generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei Lavori Pubblici.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni di cui al D.P.R. 10.9.1982, n. 915 e successive modificazioni ed integrazioni o impartite dalle UU.SS.LL., alle norme CEI, U.N.I., C.N.R..

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs 493/96 ed al D.Lgs 626/94, in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1.3.1991 e successive modificazioni e integrazioni riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", al D.Lgs 15.8.1991, n. 277 ed alla Legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico).

4.2 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del contratto d'appalto, oltre al presente Capitolato speciale, i seguenti documenti:

- Capitolato Generale (D.M. 145/2000);
- Elaborati grafici progettuali;
- Computo Metrico ed Elenco dei Prezzi Unitari;
- Relazioni tecniche e specialistiche di progetto;
- Piano di sicurezza e di coordinamento art. 12 del D.Lgs. 494/96 come modificato ed integrato dal D.Lgs. 87/2009;
- Offerta presentata dall'Appaltatore.

Si intendono, inoltre, allegati al contratto tutte le Leggi e le Norme vigenti in materia di C.P.

4.3 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE. RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE.

Oltre gli oneri previsti dal D.M. 145/2000 Capitolato generale di Appalto e agli altri indicati nel presente Capitolato speciale, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti.

1) Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale. L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei lavori apposita dichiarazione del direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico. Tale nomina deve, inoltre, comunicarla al Committente, al Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;

2) I movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido steccato in legno, in muratura, o metallico, secondo la richiesta della Direzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti;

3) la guardia e la sorveglianza sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose della Stazione appaltante e delle piantagioni che saranno consegnate all'Appaltatore. Ciò anche durante eventuali periodi di sospensione dei lavori e fino alla consegna delle opere, ovvero, in caso di ritardo, fino all'approvazione degli atti di collaudo;

4) la costruzione, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei lavori, di locali ad uso Ufficio del personale della direzione ed assistenza, arredati, attrezzati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della direzione, compreso supporti tecnici ed informatici, le relative spese di gestione e di manutenzione; l'Appaltatore dovrà fornire, inoltre, l'Ufficio di direzione lavori di una adeguata autovettura per le esigenze di cantiere e provvedere alle relative spese di gestione e manutenzione;

5) l'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami;

6) l'Appaltatore dovrà far eseguire, a proprie spese, le prove sui cubetti di calcestruzzo e sui tondini d'acciaio, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i richiesti certificati;

7) l'esecuzione, presso gli istituti incaricati, di tutte le esperienze e saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi.
Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;

8) l'esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione dei lavori su pali di fondazione, solai, balconi, e qualsiasi altra struttura portante, di notevole importanza statica;

9) la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei lavori, a scopo di sicurezza;

10) il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati antistanti alle opere da eseguire;

11) la gratuita assistenza medica agli operai che siano colpiti da febbri palustri;

12) la fornitura di acqua potabile per gli operai addetti ai lavori;

13) l'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto;

14) l'osservanza delle disposizioni di cui alla legge 12 marzo 1999, n. 68 sulle "Norme per il diritto al lavoro dei disabili" e successivi decreti di attuazione;

15) la comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo

stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera;
Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista all'art. *"Consegna dei Lavori - Programma Operativo dei Lavori - Inizio e Termine per l'Esecuzione - Consegne Parziali - Sospensioni"* del presente Capitolato, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il Capitolato generale per la irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali;
16) l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al D.P.R. 9 aprile 1959, n. 128;
17) le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione Lavori;
18) l'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte;
l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata alla Stazione appaltante;
19) il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per concessioni comunali (licenza di costruzione, di occupazione temporanea di suolo pubblico, di passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per l'allacciamento alla fognatura comunale;
20) la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;
21) il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrenti alla esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta;
22) provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
23) la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 8 dell'art. 18 della Legge 19 marzo 1990, n. 55, di cui ai commi 3, 4, 5 e 6 dell'art. 19 del D.P.C.M. 10 gennaio 1991, n. 55 e di cui all'art. 31 della Legge 11 febbraio 1994, n. 109 e successive modificazioni e integrazioni;
24) l'adozione, nell'esegumento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel decreto del Presidente della Repubblica in data 7 gennaio 1956, n. 164 e di tutte le norme in vigore in materia di infortunistica.
Ogni responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sulla Direzione dei lavori e sull'Appaltatore restandone sollevata la Stazione appaltante nonché il suo personale preposto alla direzione e sorveglianza;
25) consentire l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dalla Direzione dei lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse.
Entro trenta giorni dal verbale di ultimazione l'Appaltatore dovrà completamente sgombrare il cantiere dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà;
26) provvedere, a sua cura e spese, alla fornitura e posa in opera, nei cantieri di lavoro, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 18, comma 8°, della Legge 19 marzo 1990, n. 55;

27) trasmettere all'Amministrazione, a sua cura e spese, gli eventuali contratti di subappalto che egli dovesse stipulare, entro i termini prima stabiliti, ai sensi del 5° comma dell'art. 18 della citata legge n. 55/90. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
28) provvedere agli allacciamenti provvisori, in mancanza di quelli definitivi, per i servizi di acqua, energia elettrica, telefono e fognatura di cantiere;
29) provvedere al conseguimento dei permessi di scarico dei materiali e di occupazione del suolo pubblico per le cesate e gli altri usi;
30) provvedere all'installazione, all'ingresso del cantiere del regolamentare cartello con le indicazioni relative al progetto, al Committente, all'Impresa esecutrice delle opere, ai Progettista, al Direttore dei Lavori;
31) provvedere all'esecuzione dei rilievi delle situazioni di fatto ed ai tracciamenti delle opere in progetto, alla verifica ed alla conservazione dei capisaldi;
32) approvvigionare tempestivamente i materiali necessari per l'esecuzione delle opere;
33) disporre in cantiere di idonee e qualificate maestranze in funzione delle necessità delle singole fasi dei lavori, segnalando al Direttore dei Lavori l'eventuale personale tecnico ed amministrativo alle sue dipendenze destinato a coadiuvarlo;
34) richiedere tempestivamente al Direttore dei Lavori disposizioni per quanto risulti omesso, inesatto o discordante nelle tavole grafiche o nella descrizione dei lavori;
35) tenere a disposizione del Direttore dei Lavori i disegni, le tavole ed i casellari di ordinazione per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione ad estranei e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni ed i modelli avuti in consegna dal Direttore dei Lavori;
36) entro trenta giorni dal verbale di ultimazione l'Impresa Appaltatrice dovrà completamente sgomberare il cantiere dei materiali, mezzi di opera ed impianti di sua proprietà e provvedere, con personale idoneo alla pulizia completa e radicale dei locali di tutti gli alloggi e delle parti comuni.
Particolare cura dovrà essere posta nella pulizia dei vetri, dei pavimenti, degli apparecchi igienici e loro accessori.
Qualora l'Impresa appaltatrice non ottemperi a quanto sopra, l'Ente Appaltante provvederà d'ufficio con ritenuta delle spese sostenute sulla liquidazione a saldo lavori;
37) promuovere ed istituire nel cantiere oggetto del presente capitolato, un sistema gestionale permanente ed organico diretto alla individuazione, valutazione, riduzione e controllo costante dei rischi per la sicurezza e la salute dei dipendenti e dei terzi operanti nell'ambito dell'impresa;
38) promuovere le attività di prevenzione, in coerenza a principi e misure predeterminati;
39) promuovere un programma di informazione e formazione dei lavoratori, individuando i momenti di consultazione dei dipendenti e dei loro rappresentanti;
40) mantenere in efficienza i servizi logistici di cantiere (uffici, mensa, spogliatoi, servizi igienici, docce, ecc.);
41) assicurare:
- il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
- la più idonea ubicazione delle postazioni di lavoro;
- le più idonee condizioni di movimentazione dei materiali;
- il controllo e la manutenzione di ogni impianto che possa determinare situazioni di pericolo per la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- la più idonea sistemazione delle aree di stoccaggio e di deposito;
- il tempestivo approntamento in cantiere delle attrezzature, degli apprestamenti e delle procedure esecutive previste dai piani di sicurezza ovvero richieste dal Coordinatore in fase di esecuzione dei lavori;

42) rilasciare dichiarazione al Committente di aver sottoposto tutti i lavoratori presenti in cantiere a sorveglianza sanitaria secondo quanto previsto dalla normativa vigente e/o qualora la condizioni di lavoro lo richiedano;
43) provvedere alla fedele esecuzione delle attrezzature e degli apprestamenti conformemente alle norme contenute nel piano per la sicurezza e nei documenti di progettazione della

sicurezza,
44) richiedere tempestivamente disposizioni per quanto risulti omesso, inesatto o discordante nelle tavole grafiche o nel piano di sicurezza ovvero proporre modifiche ai piani di sicurezza nel caso in cui tali modifiche assicurino un maggiore grado di sicurezza;
45) tenere a disposizione dei Coordinatori per la sicurezza, del Committente ovvero del Responsabile dei Lavori e degli Organi di Vigilanza, copia controfirmata della documentazione relativa alla progettazione e al piano di sicurezza;
46) fornire alle imprese subappaltanti e ai lavoratori autonomi presenti in cantiere:
• adeguata documentazione, informazione e supporto tecnico-organizzativo;
• le informazioni relative ai rischi derivanti dalle condizioni ambientali nelle immediate vicinanze del cantiere, dalle condizioni logistiche all'interno del cantiere, dalle lavorazioni da eseguire, dall'interferenza con altre imprese secondo quanto previsto dall'art. 7 del d.l. 626/94;
• le informazioni relative all'utilizzo di attrezzature, apprestamenti, macchinari e dispositivi di protezione collettiva ed individuale;
47) mettere a disposizione di tutti i Responsabili del Servizio di Prevenzione e Protezione delle imprese subappaltanti e dei lavoratori autonomi il progetto della sicurezza ed il Piano di sicurezza e coordinamento;
48) informare il Committente ovvero il Responsabile dei Lavori e i Coordinatori per la sicurezza delle proposte di modifica al Piano di sicurezza e coordinamento formulate dalle imprese subappaltanti e dai lavoratori autonomi;
59) organizzare il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori in funzione delle caratteristiche morfologiche, tecniche e procedurali del cantiere oggetto del presente Appalto;
50) affiggere e custodire in cantiere una copia della notifica preliminare;
51) è tenuta alla esatta osservanza di tutte le leggi, i regolamenti e norme vigenti in materia dei contratti collettivi, comprese quelle che possano essere emanate in corso di lavoro.
L'Impresa appaltatrice è responsabile in rapporto all'Ente Appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.
52) fornire al Committente o al Responsabile dei Lavori i nominativi di tutte le imprese e i lavoratori autonomi ai quali intende affidarsi per l'esecuzione di particolari lavorazioni, previa verifica della loro idoneità tecnico-professionale. Per effetto di tale situazione ogni e qualsiasi danno o responsabilità che dovesse derivare dal mancato rispetto delle disposizioni sopra richiamate, sarà a carico esclusivamente all'Appaltatore con esonero totale della stazione Appaltante.
In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertato dall'Ente Appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, l'Ente Appaltante medesimo comunicherà all'Impresa appaltatrice, e se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e si procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.
Il pagamento all'Impresa appaltatrice delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati interamente adempiuti.
Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa appaltatrice non potrà opporre eccezioni all'Ente appaltante né titolo a risarcimento danni.
L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità a quanto prescritto dalla normativa vigente in materia, della rispondenza di dette opere e parti di esse alle condizioni contrattuali, dei danni direttamente o indirettamente causati durante lo svolgimento dell'appalto.
Nel caso di inosservanza da parte dell'Appaltatore delle disposizioni di cui sopra, la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà, previa diffida a mettersi in regola, sospendere i lavori restando l'Appaltatore tenuto a risarcire i danni direttamente o indirettamente derivati al Committente in conseguenza della sospensione.

4.4 FUNZIONI, COMPITI E RESPONSABILITÀ DEL DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE.

Il Direttore tecnico di cantiere, nella persona di un tecnico professionalmente abilitato, regolarmente iscritto all'albo di categoria e di competenza professionale estesa ai lavori da eseguire, viene nominato dall'Appaltatore, affinché in nome e per conto suo curi lo svolgimento delle opere, assumendo effettivi poteri dirigenziali e la responsabilità dell'organizzazione dei lavori, pertanto ad esso compete con le conseguenti responsabilità:

- gestire ed organizzare il cantiere in modo da garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- osservare e far osservare a tutte le maestranze presenti in cantiere, le prescrizioni contenute nei piani della sicurezza, le norme di coordinamento del presente capitolato contrattuali e le indicazioni ricevute dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- allontanare dal cantiere coloro che risultassero in condizioni psico-fisiche tali o che si comportassero in modo tale da compromettere la propria sicurezza e quella degli altri addetti presenti in cantiere o che si rendessero colpevoli di insubordinazione o disonestà;
- vietare l'ingresso alle persone non addette ai lavori e non espressamente autorizzate dal Responsabile dei Lavori.

L'Appaltatore è in ogni caso responsabile dei danni cagionati dalla inosservanza e trasgressione delle prescrizioni tecniche e delle norme di vigilanza e di sicurezza disposte dalle leggi e dai regolamenti vigenti.

4.5 FUNZIONI, COMPITI E RESPONSABILITÀ DEI LAVORATORI AUTONOMI E DELLE IMPRESE SUBAPPALTATRICI.

Al lavoratore autonomo ovvero all'impresa subappaltatrice competono con le conseguenti responsabilità:

- rispettare tutte le indicazioni contenute nei piani di sicurezza e tutte le richieste del Direttore tecnico dell'Appaltatore;
- utilizzare tutte le attrezzature di lavoro ed i dispositivi di protezione individuale in conformità alla normativa vigente;
- collaborare e cooperare con le imprese coinvolte nel processo costruttivo;
- non pregiudicare con le proprie lavorazioni la sicurezza delle altre imprese presenti in cantiere;
- informare l'Appaltatore sui possibili rischi per gli addetti presenti in cantiere derivanti dalle proprie attività lavorative.

4.6 DISCIPLINA DEL CANTIERE.

Il Direttore tecnico dell'impresa deve mantenere la disciplina nel cantiere; egli è obbligato ad osservare ed a far osservare ad ogni lavoratore presente in cantiere, in ottemperanza alle prescrizioni contrattuali, gli ordini ricevuti dal Direttore dei Lavori e dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione; è tenuto ad allontanare dal cantiere coloro che risultassero incapaci o che si rendessero colpevoli di insubordinazione o disonestà; è inoltre tenuto a vietare l'ingresso alle persone non addette ai lavori e non autorizzate dal Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore è in ogni caso responsabile dei danni cagionati dalla inosservanza e trasgressione delle prescrizioni tecniche e delle norme di vigilanza e di sicurezza disposte dalle leggi e dai regolamenti vigenti.

Le Ditte dirette fornitrici del Committente sono tenute ad osservare l'orario di cantiere e le disposizioni di ordine generale emanate dall'Appaltatore.

La inosservanza da parte di tali Ditte delle disposizioni predette esonera l'Appaltatore dalle relative responsabilità.

4.7 CAUSE DI FORZA MAGGIORE.

Costituiscono cause di forza maggiore tutti gli eventi eccezionali che non siano imputabili all'Appaltatore e che gli arrechino grave pregiudizio senza che egli abbia potuto intervenire o prevenire mediante l'adozione di tutti i provvedimenti e gli accorgimenti imposti dalla massima diligenza tecnica ed organizzativa.

I ritardi di consegna di materiali da parte di terzi verranno considerati utili ai fini delle relative proroghe solo se derivanti da cause di forza maggiore. Analogamente si procederà nel caso di subappalti autorizzati.

L'insorgere e il cessare degli eventi che hanno costituito la causa di forza maggiore devono essere tempestivamente comunicati per iscritto dall'appaltatore.

4.8 DANNI ALLE OPERE.

In caso di danni alle opere eseguite, dovuti a qualsiasi motivo, con la sola esclusione delle cause di forza maggiore, l'Appaltatore deve provvedere, a propria cura e spese, senza sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, al ripristino di tutto quanto danneggiato.

sicurezza,
44) richiedere tempestivamente disposizioni per quanto risulti omesso, inesatto o discordante nelle tavole grafiche o nel piano di sicurezza ovvero proporre modifiche ai piani di sicurezza nel caso in cui tali modifiche assicurino un maggiore grado di sicurezza;
45) tenere a disposizione dei Coordinatori per la sicurezza, del Committente ovvero del Responsabile dei Lavori e degli Organi di Vigilanza, copia controfirmata della documentazione relativa alla progettazione e al piano di sicurezza;
46) fornire alle imprese subappaltanti e ai lavoratori autonomi presenti in cantiere:
• adeguata documentazione, informazione e supporto tecnico-organizzativo;
• le informazioni relative ai rischi derivanti dalle condizioni ambientali nelle immediate vicinanze del cantiere, dalle condizioni logistiche all'interno del cantiere, dalle lavorazioni da eseguire, dall'interferenza con altre imprese secondo quanto previsto dall'art. 7 del d.l. 626/94;
• le informazioni relative all'utilizzo di attrezzature, apprestamenti, macchinari e dispositivi di protezione collettiva ed individuale;
47) mettere a disposizione di tutti i Responsabili del Servizio di Prevenzione e Protezione delle imprese subappaltanti e dei lavoratori autonomi il progetto della sicurezza ed il Piano di sicurezza e coordinamento;
48) informare il Committente ovvero il Responsabile dei Lavori e i Coordinatori per la sicurezza delle proposte di modifica al Piano di sicurezza e coordinamento formulate dalle imprese subappaltanti e dai lavoratori autonomi;
59) organizzare il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori in funzione delle caratteristiche morfologiche, tecniche e procedurali del cantiere oggetto del presente Appalto;
50) affiggere e custodire in cantiere una copia della notifica preliminare;
51) è tenuta alla esatta osservanza di tutte le leggi, i regolamenti e norme vigenti in materia dei contratti collettivi, comprese quelle che possano essere emanate in corso di lavoro.
L'Impresa appaltatrice è responsabile in rapporto all'Ente Appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.
52) fornire al Committente o al Responsabile dei Lavori i nominativi di tutte le imprese e i lavoratori autonomi ai quali intende affidarsi per l'esecuzione di particolari lavorazioni, previa verifica della loro idoneità tecnico-professionale. Per effetto di tale situazione ogni e qualsiasi danno o responsabilità che dovesse derivare dal mancato rispetto delle disposizioni sopra richiamate, sarà a carico esclusivamente all'Appaltatore con esonero totale della stazione Appaltante.
In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertato dall'Ente Appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, l'Ente Appaltante medesimo comunicherà all'Impresa appaltatrice, e se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e si procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.
Il pagamento all'Impresa appaltatrice delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati interamente adempiuti.
Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa appaltatrice non potrà opporre eccezioni all'Ente appaltante né titolo a risarcimento danni.
L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità a quanto prescritto dalla normativa vigente in materia, della rispondenza di dette opere e parti di esse alle condizioni contrattuali, dei danni direttamente o indirettamente causati durante lo svolgimento dell'appalto.
Nel caso di inosservanza da parte dell'Appaltatore delle disposizioni di cui sopra, la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà, previa diffida a mettersi in regola, sospendere i lavori restando l'Appaltatore tenuto a risarcire i danni direttamente o indirettamente derivati al Committente in conseguenza della sospensione.

Quando invece i danni dipendono da cause di forza maggiore, l'Appaltatore è tenuto a farne denuncia al Direttore dei Lavori entro 3 (tre) giorni dal verificarsi dell'evento, pena la decadenza dal diritto al risarcimento. Ricevuta la denuncia il Direttore dei Lavori procede alla redazione di un processo verbale di accertamento, indicando eventuali prescrizioni ed osservazioni.
Il compenso che il Committente riconosce all'Appaltatore è limitato esclusivamente all'importo dei lavori necessari per la riparazione o il ripristino del danno.

4.9 PROVE E VERIFICHE DEI LAVORI.

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo quanto contenuto e prescritto dai documenti contrattuali.
La Stazione Appaltante procederà, a mezzo della Direzione dei Lavori, al controllo dello svolgimento dei lavori, verificandone lo stato.
La Direzione dei Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale gli verranno addebitati i maggiori oneri per conseguenza sostenuti. In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilità o nell'emissione dei certificati di pagamento.
Il Direttore dei Lavori segnalerà tempestivamente all'Appaltatore le eventuali opere che ritenesse non eseguite in conformità alle prescrizioni contrattuali o a regola d'arte; l'Appaltatore provvederà a perfezionarle a sue spese.
Qualora l'Appaltatore non intendesse ottemperare alle disposizioni ricevute, il Committente avrà la facoltà di provvedervi direttamente od a mezzo di terzi.
In ogni caso prima di dar corso ai perfezionamenti o rifacimenti richiesti, dovranno essere predisposte, in contraddittorio fra le parti, le necessarie misurazioni o prove; le spese incontrate per l'esecuzione delle opere contestate, nonché quelle inerenti alle misurazioni e alla precostituzione delle prove, saranno a carico della parte che, a torto, le ha provocate.

4.10 ANTICIPATA CONSEGNA DELLE OPERE.

Avvenuta l'ultimazione dei lavori il Committente potrà prendere immediatamente in consegna le opere eseguite senza che ciò costituisca rinuncia al collaudo o accettazione delle opere stesse.
La presa in consegna anticipata delle opere è soggetta alle seguenti condizioni:
a) sia stato eseguito con esito favorevole il collaudo statico;
b) sia stato richiesto il certificato di agibilità;
c) siano stati effettuati i necessari allacciamenti impiantistici;
d) siano state effettuate le prove previste dal Capitolato speciale d'appalto;
e) sia stato redatto apposito stato di consistenza dettagliato.
La verifica di quanto sopra è compito del Collaudatore che redige a tal fine opportuno verbale, sottoscritto dal Direttore dei Lavori e dal Committente stesso.
In caso di anticipata consegna delle opere il Committente si assume la responsabilità della custodia, della manutenzione e della conservazione delle opere stesse restando comunque a carico dell'Appaltatore gli interventi conseguenti a difetti di costruzione.

4.11 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, le norme UNI, CNR, CEI 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 30 giorni prima della messa in opera, ottenendo l'approvazione della Direzione dei Lavori.
Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:
a) dalle prescrizioni generali 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) da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.
Resta comunque contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione 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 dalla Direzione 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 appositamente verbalizzato.
L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione 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 gli approvvigionamenti, 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 dalla Direzione 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 l'Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.

4.12 ACCETTAZIONE DEGLI IMPIANTI.

Tutti gli impianti presenti nell'appalto da realizzare e la loro messa in opera completa di ogni categoria o tipo di lavoro necessari alla perfetta installazione, saranno eseguiti nella totale osservanza delle prescrizioni progettuali, delle disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori, delle specifiche del presente capitolato o degli altri atti contrattuali, delle leggi, norme e regolamenti vigenti in materia.
Si richiamano espressamente tutte le prescrizioni, a riguardo, presenti nel Capitolato Generale, le norme UNI, CNR, CEI e tutta la normativa specifica in materia.
I disegni esecutivi riguardanti ogni tipo di impianto (ove di competenza dell'Appaltatore) dovranno essere consegnati alla Direzione dei Lavori almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi agli impianti indicati ed andranno corredati da relazioni tecnico-descrittive contenenti tutte le informazioni necessarie per un completo esame dei dati progettuali e delle caratteristiche sia delle singole parti che dell'impianto nel suo insieme.
L'Appaltatore è tenuto a presentare, contestualmente ai disegni esecutivi, un'adeguata campionatura delle parti costituenti l'impianto nei tipi di installazione richiesti ed una serie di certificati comprovanti origine e qualità dei materiali impiegati.
Tutte le forniture relative agli impianti non accettate ai sensi del precedente articolo, ad insindacabile giudizio della Direzione 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 di tutte le forniture degli impianti o parti di essi, la cui accettazione effettuata dalla Direzione dei Lavori non pregiudica i diritti che l'Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale o nei tempi previsti dalle garanzie fornite per l'opera e le sue parti.
Durante l'esecuzione dei lavori di preparazione, di installazione, di finitura degli impianti e delle opere murarie relative, l'Appaltatore dovrà osservare tutte le prescrizioni della normativa vigente in materia antinfortunistica oltre alle suddette specifiche progettuali o del presente capitolato,
restando fissato che eventuali discordanze, danni causati direttamente od indirettamente, imperfezioni riscontrate durante l'installazione od il collaudo ed ogni altra anomalia segnalata dalla Direzione dei Lavori, dovranno essere prontamente riparate a totale carico e spesa dell'Appaltatore.

4.13 RISERVATEZZA DEL CONTRATTO.

Il Contratto, come pure i suoi allegati, devono essere considerati riservati fra le parti.
Ogni informazione o documento che diverga noto in conseguenza od in occasione dell'esecuzione del Contratto, non potrà essere rivelato a terzi senza il preventivo accordo fra le parti.
In particolare l'Appaltatore non può divulgare notizie, disegni e fotografie riguardanti le opere oggetto dell'Appalto né autorizzare terzi a farlo.

6 MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.

6.1 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.

Nel caso di gara esperita con offerta con unico ribasso e appalto di lavori esclusivamente a misura o esclusivamente a corpo, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:

a) Per i lavori esclusivamente a misura, moltiplicando i prezzi di progetto di ciascuna lavorazione per le quantità di lavorazioni realizzate; all'importo così calcolato viene detratto il ribasso d'asta.

b) Per i lavori esclusivamente a corpo, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera riportate nel Capitolato Speciale d'Appalto, per le percentuali di avanzamento dei Corpi d'Opera realizzati e per il prezzo globale offerto dall'appaltatore.

All'importo così calcolato viene aggiunta (sia nel caso a che nel caso b) la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori a corpo e a misura, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori è commisurato alla quantità di lavoro a corpo, secondo i Corpi d'Opera espediti ed alla quantità a misura delle Categorie dei Lavori realizzate.

Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori esclusivamente a misura lo Stato di Avanzamento Lavori va calcolato come descritto nel caso a) dell'appalto misto e nei caso di appalto di lavori esclusivamente a corpo con la metodologia descritta nel caso b).

6.2 CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI E DELLE VARIANTI.

Per la contabilizzazione dei Lavori e anche nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

6.2.1 Calcestruzzi.

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

6.2.2 Intonaci.

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

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

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

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

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

6.2.3 Tinteggiature, coloriture e verniciature.

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