

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

PARTE AMMINISTRATIVA

PARTE I - NORME GENERALI

ARTICOLO 1 - DEFINIZIONI

1. Si applicano le definizioni di cui al Contratto.

ARTICOLO 2 - UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

2.1. L'Opera oggetto dell'intervento edilizio è ubicata al Centro Sportivo "G.Moroni", in via Camillo Chiesa 4, 20100 Pogliano Milanese (MI).

L'intervento previsto: Realizzazione di n°2 nuovi spogliatoi a servizio dei campi di calcio esistenti e manutenzione della pista di atletica.

2.2. L'intervento consiste nella realizzazione di n°2 nuovi spogliatoi a servizio dei campi di calcio esistenti e manutenzione della pista di atletica.

2.3. L'Opera trova puntuale descrizione nel Progetto Esecutivo di cui ai Documenti Contrattuali elencati nel Contratto.

ARTICOLO 3 - OGGETTO DELL'APPALTO

3.1. L'oggetto del presente Appalto è il complesso di tutte le prestazioni necessarie per realizzare l'Opera, in conformità a quanto previsto nel Contratto, anche se ivi non espressamente indicate.

ARTICOLO 4 - LINGUA UFFICIALE

4. La lingua ufficiale è l'italiano. Tutti i documenti, i rapporti, le comunicazioni, la corrispondenza, le relazioni tecniche ed amministrative, le specifiche tecniche, i capitolati, i disegni e quant'altro prodotto dalle Parti nell'ambito del rapporto contrattuale dovranno essere redatti in lingua italiana.

ARTICOLO 5 - LEGGE APPLICABILE

5.1. Il Contratto ed il presente Capitolato Speciale d'Appalto sono regolati dalla Legge italiana.

5.2. Al Contratto ed al presente Capitolato Speciale d'Appalto si applicano tutte le disposizioni di Legge espressamente richiamate nel testo, oltre alle norme contenute nelle Direttive e nei Regolamenti Comunitari, le disposizioni del Codice D.lgs. 18/05/2016 e s.m.i., del Regolamento D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 per quanto ancora vigente, del D.M. 145/2000, in quanto compatibile, del D.lgs. 81/2008 e della L. 136/2010 della normativa della Regione Lombardia vigente in materia, in quanto compatibile, salvo quanto diversamente disposto dal Contratto e dal presente Capitolato Speciale d'Appalto .

ARTICOLO 6 - RISERVATEZZA

6.1. L'Appaltatore è tenuto a mantenere la più assoluta riservatezza per quanto concerne l'uso di tutti i

documenti ed i disegni riguardanti l'oggetto del Contratto e ad astenersi, salvo esplicito benestare della Stazione Appaltante, dal pubblicare o, comunque, diffondere fotografie, notizie o articoli su quanto fosse venuto a conoscenza in relazione all'adempimento del Contratto medesimo.

6.2. La pubblicizzazione e/o diffusione di tali dati a soggetti terzi, fatta eccezione per le necessità strettamente correlate alla esecuzione dell'Opera, dovrà in ogni caso essere preventivamente concordata sia nei termini che nelle modalità con la Stazione Appaltante.

6.3. In caso di inosservanza dell'obbligo di riservatezza, l'Appaltatore è tenuto a risarcire Stazione Appaltante di tutti i danni che a quest'ultima dovessero derivare.

6.4. Le previsioni del presente articolo manterranno la loro efficacia anche in caso di scioglimento anticipato del Contratto e per un periodo di tre anni.

ARTICOLO 7 - DIRITTI DI PROPRIETÀ INTELLETTUALE - INDUSTRIALE - COMMERCIALE

7.1. Tutta la documentazione tecnica correlata all'esecuzione del Contratto, così come tutta la documentazione tecnica che dovesse essere sviluppata dalla Stazione Appaltante e dall'Appaltatore, congiuntamente e non, durante la vigenza del Contratto, sono e resteranno di esclusiva proprietà di Stazione Appaltante.

7.2. L'Appaltatore dichiara e riconosce espressamente di non avere alcun diritto di utilizzo, riproduzione in alcuna forma, della documentazione sopra menzionata, né di poter cedere in tutto o in parte tale documentazione se non per lo svolgimento di attività correlate al Contratto.

7.3. L'Appaltatore garantisce e manleva in ogni tempo la Stazione Appaltante contro ogni e qualsiasi pretesa da parte di titolari o concessionari di brevetti, marchi, licenze, disegni, modelli ed altre opere dell'ingegno concernenti tutti i progetti, forniture, materiali, impianti, procedimenti e, comunque, ogni altro mezzo utilizzato nell'esecuzione del Contratto.

7.4. In ogni caso, sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri e le responsabilità inerenti all'ottenimento dei diritti di sfruttamento di tali brevetti, marchi, licenze, disegni, modelli ed altre opere dell'ingegno.

7.5. Stazione Appaltante resta estranea ai rapporti tra l'Appaltatore ed i titolari o concessionari di tali opere ed alle eventuali controversie tra di loro.

ARTICOLO 8 - INTERPRETAZIONE DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

8.1. L'interpretazione del presente Capitolato Speciale d'Appalto è quella determinata all'articolo 4 del Contratto.

ARTICOLO 9 - COMUNICAZIONI

9.1. COMUNICAZIONI ALL'Appaltatore

Salvo quanto previsto dal Contratto, la Stazione Appaltante e la Direzione dei Lavori effettueranno le loro comunicazioni mediante note/ordini di servizio redatti in duplice copia, una delle quali dovrà essere restituita firmata dall'Appaltatore per avvenuta conoscenza.

9.2. COMUNICAZIONI DELL'Appaltatore

a) L'Appaltatore deve indirizzare ogni sua comunicazione esclusivamente per iscritto.

b) Tutta la documentazione relativa alla conduzione del cantiere ed all'avanzamento tecnico dell'intervento,

nonché tutta la documentazione relativa ad eventuali richieste di varianti, sarà indirizzata senza ritardo dall'Appaltatore alla Direzione dei Lavori.

c) L'Appaltatore è tenuto a richiedere tempestivamente eventuali elaborati, istruzioni, documenti e/o qualsivoglia informazione/documento, che siano di competenza della Stazione Appaltante di cui abbia bisogno per l'esecuzione dell'Appalto.

d) Qualunque evento che possa avere influenza sull'esecuzione dell'Appalto dovrà essere segnalato nel più breve tempo possibile e non oltre 3 giorni dal suo verificarsi. A tal proposito, l'Appaltatore dovrà presentare, nel più breve tempo possibile e, comunque, non oltre i successivi 5 giorni dalla scadenza di tale termine, una relazione completa dei fatti corredata - ove necessario per la loro corretta comprensione - da adeguata documentazione.

e) Con cadenza mensile e, comunque, ogni volta che venga sostituito il personale dipendente, l'Appaltatore sottoporrà al Responsabile dei Lavori la situazione previdenziale e contributiva del personale utilizzato, nonché l'elenco delle attrezzature in cantiere, complete delle relative certificazioni di legge.

PARTE II – IL COMMITTENTE

ARTICOLO 10 - VERIFICHE IN CORSO D'OPERA

10.1. In conformità alla normativa vigente in materia la Stazione Appaltante, e per essa il Responsabile Unico del Procedimento, nonché la Commissione di Collaudo di cui all'articolo 35 del presente Capitolato Speciale d'Appalto, potrà compiere qualsivoglia verifica in corso d'opera, senza necessità di alcun preavviso.

10.2. Tali verifiche e/o ispezioni saranno, comunque, effettuate in modo da non arrecare irragionevoli pregiudizi all'Appaltatore, ma non comportano responsabilità o accettazione ad opera della Stazione Appaltante.

10.3. La Stazione Appaltante, la Direzione dei Lavori e il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, nel caso in cui, durante le verifiche e le ispezioni accertino la mancanza di sicurezza nel cantiere o la violazione degli obblighi contenuti nel Piano di Sicurezza del cantiere, provvederanno alle contestazioni, sanzioni e sospensioni del caso, dando tempestiva comunicazione all'Appaltatore di ogni irregolarità che dovesse accertarsi durante le verifiche o ispezioni e specificando, per quanto possibile, le ragioni dell'accertata irregolarità. Al ricevimento di una qualsiasi segnalazione in tal senso, l'Appaltatore dovrà adottare tempestivamente e, comunque, nel rispetto delle prescrizioni contenute nella predetta segnalazione, tutte le misure idonee a rimediare, a sue spese, alle irregolarità rilevate dandone conferma scritta alla Direzione dei Lavori, ad Stazione Appaltante e al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione. In caso di inosservanza di tale disposizione la Stazione Appaltante avrà diritto a risolvere il Contratto.

10.4. I verbali di tali verifiche o prove, se sottoscritti dall'Appaltatore o, comunque, redatti secondo le previsioni della vigente normativa, faranno piena prova tra le Parti anche ai fini del Collaudo.

10.5. I controlli e le verifiche eseguite dalla Stazione Appaltante e dalla Direzione dei Lavori non escludono la responsabilità dell'appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'Opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati,

né la garanzia dell'Appaltatore stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati.

ARTICOLO 11 - LA DIREZIONE DEI LAVORI

11.1. Ai sensi dell'art. 101 del Codice dlgs50/2016 e s.m., l'ufficio della Direzione dei Lavori è preposto al coordinamento, direzione e controllo tecnico-contabile dell'Appalto.

11.2. Esso è costituito dal Direttore dei Lavori, unitamente a uno o più assistenti con funzioni di Direttore Operativo o di Ispettore di Cantiere.

11.3. La Direzione dei Lavori svolge le funzioni ad essa attribuite dal Codice, dal Regolamento per quanto vigente, dal Contratto e dal presente Capitolato Speciale d'Appalto.

11.4. Il Direttore dei Lavori, ai sensi dell'art. 101 del Codice, cura che i lavori siano eseguiti a regola d'arte ed in conformità al Progetto Esecutivo dall'Appaltatore nel rispetto delle prescrizioni dettate dalla Stazione Appaltante, dalle Amministrazioni e dagli Enti competenti, nonché in conformità al Contratto. Il Direttore dei Lavori ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio della Direzione dei Lavori, ed interloquisce, in via esclusiva, con l'Appaltatore in merito agli aspetti tecnici ed economici del Contratto. Il Direttore dei Lavori ha la responsabilità dell'accettazione dei materiali e della esecuzione dei Lavori in conformità al Contratto e ai Documenti Contrattuali. Al Direttore dei Lavori fanno carico tutte le attività ed i compiti allo stesso espressamente demandati dal Codice e dal Regolamento per quanto vigente.

11.5. Il Direttore dei Lavori, ai fini dell'accettazione dei materiali, verifica le schede di sottomissione dei materiali entro 30 (trenta) giorni dalla consegna, pervenendo nel medesimo termine alla relativa approvazione.

11.6. I Direttori Operativi, ai sensi dell'art. 101 del Codice, collaborano con il Direttore dei Lavori e hanno il compito di verificare che le lavorazioni di singole parti dei Lavori appaltati da realizzare siano eseguite regolarmente nell'osservanza delle clausole contrattuali. I Direttori Operativi rispondono della loro attività di verifica direttamente al Direttore dei Lavori. Ai Direttori Operativi il Direttore dei Lavori può affidare, tra gli altri, i compiti indicati all'art. 101 del Codice.

11.7. Gli Ispettori di Cantiere, ai sensi dell'art. 101 del Codice, collaborano con il Direttore dei Lavori e sono addetti alla sorveglianza continua dei Lavori in conformità delle prescrizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto. La posizione di ogni Ispettore è ricoperta da una sola persona che esercita la sua attività in un unico turno di lavoro. Essi saranno presenti a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di Lavori che richiedono controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni. Gli Ispettori di Cantiere rispondono della loro attività di verifica direttamente al Direttore dei Lavori. Agli Ispettori di Cantiere possono essere affidati, tra gli altri, i compiti indicati all'art. 101 del Codice.

11.8. L'Appaltatore dovrà assicurare in qualsiasi momento ai componenti della Direzione dei Lavori l'accesso alla zona dei Lavori e dovrà fornire tutta l'assistenza necessaria per agevolare l'espletamento del loro compito, nonché mettere loro a disposizione il personale sufficiente ed i materiali occorrenti per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previste dal presente Capitolato Speciale d'Appalto e dalla normativa vigente in materia.

ARTICOLO 12 - COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

12.1. Ai sensi dell'art. 101 del Codice e dell'art. 89 e ss. del D.lgs. 81/2008 e ss.mm.ii., il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione svolge le funzioni di cui all'art. 92 del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. e all'art.101 del Codice, in materia di sicurezza e di salute nei cantieri.

PARTE III – L'APPALTATORE

ARTICOLO 13 - OBBLIGAZIONI GENERALI DELL'APPALTATORE

13.1. L'Appaltatore dovrà progettare ed eseguire l'Opera nel rispetto della normativa vigente in materia, di tutte le previsioni contenute nel Contratto e nei Documenti Contrattuali e nel rispetto di tutte le Autorizzazioni e prescrizioni della Stazione Appaltante, delle Amministrazioni e degli Enti competenti, in conformità al Progetto Esecutivo verificato ed approvato. L'Appaltatore dovrà, altresì, eliminare ogni eventuale vizio dell'Opera, la quale dovrà essere idonea agli scopi per i quali è stata realizzata, sulla base del Contratto, dei Documenti Contrattuali e dell'Offerta, e funzionale per le destinazioni attribuite.

13.2. L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione tutti i beni, il personale, i documenti, i servizi, e quant'altro sarà necessario per la progettazione esecutiva, l'esecuzione, il completamento dei Lavori nei termini contrattuali e per l'eliminazione degli eventuali vizi, difetti e non conformità.

13.3. Sono a carico dell'Appaltatore tutte le attività e gli oneri per l'esecuzione dell'Appalto previste nel Contratto e nei Documenti Contrattuali, sia pur quelle non menzionate nei Documenti Contrattuali, necessarie per l'esatto adempimento dell'oggetto del Contratto, a regola d'arte e secondo i più elevati *standard* operativi di settore.

13.4. L'Appaltatore non potrà eccepire, durante l'esecuzione dei Lavori, la mancata conoscenza di condizioni, anche relative allo stato dei luoghi, o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di Forza Maggiore.

ARTICOLO 14 - REFERENTE DELL'APPALTATORE

14.1. Ai fini dello scambio di qualsiasi comunicazione riguardante l'Appalto, l'Appaltatore indicherà il nominativo del proprio Referente presso il quale la Direzione dei Lavori e la Stazione Appaltante trasmetteranno tutte le comunicazioni riguardanti l'esecuzione dell'Appalto. Tale domicilio varrà per l'Appaltatore per tutto il periodo di Appalto fino al Collaudo definitivo.

ARTICOLO 15 - AUTORIZZAZIONI

15.1. L'Appaltatore, anche in ottemperanza delle direttive e delle prescrizioni impartite dal Responsabile Unico del Procedimento, sarà responsabile dell'ottenimento delle Autorizzazioni/ /nullaosta/atti di assenso, comunque denominati, anche di quelle di competenza della Stazione Appaltante di cui al comma seguente,

presso gli organi competenti, attuando tutta l'attività a tal fine inerente e strumentale, e, comunque, necessaria. In particolare, l'Appaltatore dovrà inoltre ottenere, a propria cura e spese, le autorizzazioni dagli enti preposti per la costruzione di recinzioni o steccati provvisori, per l'occupazione di suolo pubblico per la formazione di rampe e accessi provvisori, per il sezionamento dei sottoservizi.

15.2. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di conferire mandato all'Appaltatore per il compimento, in suo nome e per suo conto, di ogni attività necessaria od opportuna ai fini dell'ottenimento delle Autorizzazioni/nullaosta/atti di assenso, comunque denominati, di sua competenza.

15.3. Eventuali ritardi nell'ottenimento delle autorizzazioni/nullaosta/atti di assenso, comunque denominati, saranno a totale carico dell'Appaltatore e non potranno comportare costi, tempi e/o oneri aggiuntivi per la Stazione Appaltante.

ARTICOLO 16 - SUBAPPALTO

16.1. L'affidamento in subappalto, o cottimo, dei Lavori e delle prestazioni contrattuali è ammesso nei limiti e con le modalità previste all'articolo 105 del Codice, dalla L. 136/2010, dalla normativa applicabile in materia, dalla disciplina di gara, dall'Offerta dell'Appaltatore e dai Documenti Contrattuali.

16.2. L'affidamento in subappalto, o cottimo, è consentito, previa autorizzazione della Stazione Appaltante, a condizione che l'Appaltatore abbia indicato all'atto dell'Offerta i Lavori, o le parti di essi, con riferimento alle categorie indicate nella documentazione di gara, e le ulteriori prestazioni che intenda subappaltare o concedere in cottimo.

16.3. Il subappalto o cottimo verrà autorizzato da Stazione Appaltante solo ove ricorrano tutti presupposti previsti dal Codice, dalla disciplina di gara e da tutte le norme vigenti in materia. Il contratto di subappalto deve prevedere, a pena di nullità assoluta, una clausola con la quale le parti si assumono gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla L. 136/2010. L'Appaltatore si assume l'obbligo di far rispettare ai propri subappaltatori e subaffidatari le disposizioni previste dalla L. 136/2010.

La Stazione Appaltante ha il diritto di verificare che nei contratti sottoscritti dall'Appaltatore con i propri subappaltatori e tutti i subcontraenti della filiera delle imprese, a qualsiasi titolo interessate dall'Appalto, sia inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuna parte assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla L. 136/2010.

A tal fine, è fatto obbligo all'Appaltatore di trasmettere ad Stazione Appaltante tutti i contratti sottoscritti con i propri subappaltatori, a qualsiasi titolo interessati dalle prestazioni oggetto del Contratto.

Qualora l'Appaltatore abbia notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui al presente articolo, è tenuto a darne immediata comunicazione alla Stazione Appaltante e alla Prefettura-Ufficio Territoriale Competente

16.4. L'Appaltatore è tenuto a rispettare e a far rispettare ai propri subappaltatori e subaffidatari tutte le vigenti disposizioni legislative, regolamentari e contrattuali in materia - ivi comprese quelle di cui alla L. 136/2010 - fermo restando che l'Opera dovrà, comunque, essere eseguita solo da soggetti in possesso di tutti i requisiti di qualificazione previsti dalle vigenti disposizioni per la categoria dei Lavori indicate nel Bando di Gara.

16.5. L'affidamento in subappalto o cottimo delle prestazioni contrattuali comporta i seguenti obblighi:

- a) l'Appaltatore deve praticare, per i lavori e le prestazioni affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione, ribassati in misura non superiore al 20 per cento;
- b) l'Appaltatore corrisponde gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, senza alcun ribasso; la Stazione Appaltante, sentito il Direttore dei Lavori e il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica della presente disposizione;
- c) l'Appaltatore è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente;
- d) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, nonché i dati attestanti il possesso da parte delle stesse dei requisiti previsti dalla vigente normativa in materia di qualificazione delle imprese;
- e) i pagamenti al subappaltatore sono subordinati all'acquisizione della documentazione di cui all'art.105, comma 9, del Codice;
- f) le imprese subappaltatrici/subaffidatarie devono osservare integralmente le previsioni di cui alla L. 136/2010.

16.6. Le Parti danno atto che la Stazione Appaltante resta estranea ad ogni rapporto tra i subappaltatori e l'Appaltatore, restando a carico di quest'ultimo l'obbligo di manlevare integralmente Stazione Appaltante da qualsiasi pretesa e/o richiesta che gli dovesse venire rivolta dagli stessi. Resta ferma la responsabilità dell'Appaltatore verso la Stazione Appaltante per il corretto e puntuale adempimento degli obblighi dei subappaltatori, fornitori e in generale di ogni terzo incaricato dall'Appaltatore per la realizzazione dell'Opera.

16.7. La Stazione Appaltante provvede al pagamento diretto dei subappaltatori; nei casi previsti all'art.105 del Codice.

16.8. L'esecuzione dei Lavori affidati in subappalto o cottimo non può formare oggetto di ulteriore subappalto o cottimo.

16.9. È fatto obbligo all' Appaltatore di comunicare alla Stazione Appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del subcontraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro o fornitura affidati e di rispettare norme, anche più restrittive, che Stazione Appaltante si riserva di comunicare nel corso dell'Appalto, anche al fine di contrastare ogni pericolo di infiltrazioni mafiose.

16.10. L'affidamento da parte dell'Appaltatore di subcontratti appartenenti alle seguenti categorie è consentito, previa autorizzazione della Stazione Appaltante:

- a) trasporto di materiale a scarica;
- b) fornitura e/o trasporto terra;
- c) fornitura e/o trasporto di calcestruzzo;
- d) fornitura e/o trasporto di bitume;
- e) smaltimento di rifiuti;
- f) noli a caldo e a freddo di macchinari;
- g) forniture di ferro lavorato;

h) servizi di guardiania dei cantieri.

16.11. I subappaltatori sono tenuti a trasmettere alla Stazione Appaltante l'elenco nominativo del personale a qualsiasi titolo operante presso il cantiere.

16.12. L'Appaltatore si impegna a rispettare norme anche più restrittive, che Stazione Appaltante si riserva di comunicare nel corso dell'Appalto, anche al fine di contrastare ogni pericolo di infiltrazioni mafiose.

ARTICOLO 17 - ULTERIORI ONERI ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

17.1. Fermo restando ogni altro obbligo previsto nel Contratto e nei Documenti Contrattuali, e fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di adempiere alle obbligazioni contrattuali diligentemente, nel rispetto della normativa vigente, delle regole dell'arte, secondo i più elevati *standard* operativi di settore, sono a carico dello stesso gli oneri e gli obblighi di seguito indicati, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo:

a) GESTIONE DEI LAVORI – FORMAZIONE DEL CANTIERE

i) la formazione del cantiere attrezzato in relazione all'entità dei Lavori, con gli impianti nel numero e potenzialità necessari per assicurare l'esecuzione degli stessi nel rispetto del programma esecutivo vigente e dei tempi contrattuali, nonché tutte le sistemazioni generali occorrenti per l'installazione degli impianti suddetti;

ii) la segregazione delle aree di cantiere che dovranno essere opportunamente segnalate e protette in modo da impedire l'accesso di estranei e garantire l'incolumità di persone e mezzi operanti;

iii) le sistemazioni e gli adattamenti generali occorrenti per l'adeguamento ad eventuali mutate condizioni operative al contorno o per richieste pervenute da soggetti esterni ed approvate dalla Stazione Appaltante;

iv) la formazione di percorsi (sanitari e di supporto), non interferenti nell'attività di cantiere necessari a garantire la continuità dell'attività sanitaria nel presidio polispecialistico;

v) la realizzazione di una rete di terra provvisoria;

vi) la redazione del progetto relativo agli impianti di cantiere, che deve essere presentato alla Direzione Lavori per l'approvazione almeno 10 giorni prima della consegna delle Aree di cantiere e deve essere aggiornato entro 15 giorni da ogni avvenuto mutamento;

vii) la verifica dei sottoservizi e delle interferenze esistenti;

viii) lo smaltimento, ai sensi della vigente normativa, di tutti i prodotti di scarto del cantiere;

ix) la verifica della compatibilità tra i sistemi di produzione di energia e di impiantistica proposti, con i sistemi tecnologici e di produzione esistenti (o in corso di realizzazione);

x) l'adeguata illuminazione del cantiere compresa quella necessaria per gli eventuali lavori notturni mediante la messa a disposizione di sorgenti luminose autonome;

xi) l'utilizzo di tutti i mezzi e/o le misure provvisionali atte a garantire la massima attenuazione in termini di rumore, polvere, vibrazioni, sporco prodotto, passaggi in aree promiscue, ecc., delle lavorazioni maggiormente impattanti;

xii) la pulizia quotidiana del cantiere e la manutenzione di ogni approntamento provvisorio;

xiii) la sistemazione dei percorsi di cantiere in modo da rendere sicuri e silenziosi il transito e la circolazione

degli eventuali mezzi di cantiere, nonché delle persone addette ai lavori;

xiv) per tutta la durata dei lavori, la continua pulizia della sede stradale; le ruote dei mezzi dovranno sempre essere pulite prima dell'immissione nella pubblica viabilità;

xv) l'adozione delle idonee misure individuali di protezione, al fine di prevenire i rischi connessi all'esposizione al rumore e/o alle polveri degli addetti ai lavori, dell'Appaltatore e delle altre ditte autorizzate all'ingresso in cantiere;

xvi) le idonee misure al fine di garantire l'assoluta continuità dell'attività sanitaria nelle aree limitrofe al cantiere mediante la protezione dei percorsi (sanitari e di supporto), la compartimentazione delle aree di cantiere con partizioni "a tenuta" e l'utilizzo di apparecchiature e/o sistemi di abbattimento della rumorosità, delle vibrazioni e delle polveri;

xvii) l'onere di provvedere agli eventuali spostamenti di parte del cantiere in caso di motivata richiesta della Stazione Appaltante;

xviii) il rispetto della normativa vigente in materia e le prescrizioni delle competenti Autorità;

xix) gli oneri per l'eventuale occupazione di aree dove installare l'impianto di cantiere e lo stoccaggio dei materiali;

xx) gli oneri per eventuali carico/scarico e movimentazione, nonché la messa in esercizio di attrezzature e/o arredi della Stazione Appaltante secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori;

xxi) l'onere di garantire l'assistenza e l'accesso ai luoghi al personale indicato dalla Direzione dei Lavori;

xxii) la redazione di un documento dettagliato (coordinato con la documentazione di sicurezza prevista per legge) relativo alle modalità di accantieramento indicante l'area di cantiere, gli accessi (con riportati gli orari e le modalità di accesso in relazione alle misure di sicurezza previste nell'immobile), gli orari di approvvigionamento materiali, gli spazi per lo stoccaggio dei materiali, le opere provvisorie, le aree per la sosta mezzi, per gli uffici ad uso dell'Appaltatore e quelli per la Direzione dei Lavori, ecc. Tale documento dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori e dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione prima dell'inizio delle attività di cantiere e sottoposto a nuova approvazione ogni qual volta che ne verranno apportate modifiche;

xxiii) l'ottenimento di tutti i permessi, pareri e indicazioni da parte degli enti preposti per l'espletamento delle lavorazioni in orario notturno;

xxiv) la predisposizione di idonee scorte (nella misura minima del 5% della quantità prevista in appalto) delle finiture civili ed impiantistiche previste in capitolato, che dovranno essere conservate all'atto della presa in consegna dell'Opera in un luogo indicato dalla Direzione Lavori;

xxv) l'obbligo, per il personale operante in cantiere e/o abilitato ad accedere al cantiere, di attenersi alle linee guida comportamentali e di sicurezza e di adeguarsi ad eventuali procedure di emergenza concordate con la Stazione Appaltante;

xxvi) l'onere per l'Appaltatore a provvedere a tutte le eventuali riparazioni e/o ripristini in conseguenza delle lavorazioni eseguite e/o a rotture o danneggiamenti o eventuale cattiva esecuzione, allo stesso imputabili, che si rendessero necessari al fine di garantire l'esecuzione a perfetta regola d'arte delle lavorazioni medesime;

b) PERMESSO PER L'INSTALLAZIONE DI PUBBLICITÀ, VISITE E FOTOGRAFIE

i) La Stazione Appaltante è esclusivamente beneficiaria delle eventuali concessioni di pubblicità e dei relativi proventi, sulle recinzioni, ponteggi, costruzioni provvisorie e armature, macchinari fissi e mobili.

L'Appaltatore acconsente all'installazione di materiale pubblicitario su dette strutture per la durata indicata dalla Stazione Appaltante. Relativamente all'installazione di materiale pubblicitario, l'Appaltatore nel programma esecutivo dovrà indicare le date a partire dalle quali è possibile procedere al montaggio di dette strutture ed il tempo limite per il loro mantenimento al fine di non intralciare il regolare sviluppo delle lavorazioni;

ii) all'Appaltatore è fatto divieto di autorizzare visite di estranei all'Opera in corso di esecuzione dei Lavori, ai cantieri di lavoro ed alle proprie installazioni, nonché il divieto di effettuare e utilizzare rilievi fotografici, cinematografici o televisivi di qualsiasi genere, senza preventiva autorizzazione della Stazione Appaltante, vigilando affinché alcun soggetto terzo abbia accesso al cantiere. In qualunque momento la Direzione dei Lavori, previa comunicazione scritta, riterrà opportuno far accedere al cantiere soggetti terzi per effettuare visite guide, rilievi fotografici, cinematografici o televisivi di qualsiasi genere, l'Appaltatore dovrà rendere immediatamente accessibili, con le opportune misure di sicurezza attiva e passiva, i luoghi;

iii) l'Appaltatore non potrà esporre nel cantiere, né autorizzare ad altri, manifesti propagandistici, reclamistici e politici di qualsiasi genere.

c) GUARDIANIA E SORVEGLIANZA DEL CANTIERE, DEI MATERIALI E MEZZI D'OPERA

i) l'obbligo a fornire la guardiania e la sorveglianza del cantiere, ivi compresi gli accessi, sia di giorno sia di notte, con il personale necessario, di tutti i materiali e mezzi d'opera ed arredi e/o attrezzature tecnologiche esistenti nel cantiere (siano essi di pertinenza del Appaltatore o della Stazione Appaltante o di ditte terze), dell'Opera costruita od in corso di costruzione. Tale guardiania e sorveglianza s'intende estesa, fino alla data di presa in consegna dell'Opera o di parte di essa;

ii) l'obbligo, prima dell'inizio dell'Opera, dell'Appaltatore a comunicare alla Stazione Appaltante il nominativo del personale a cui è stato affidato l'incarico di vigilanza.

d) COSTRUZIONE, MANUTENZIONE ED ESERCIZIO DEI LOCALI USO UFFICIO

i) l'onere alla costruzione, alla manutenzione e all'esercizio di locali e/o spazi ad uso ufficio necessari per il personale dell'Appaltatore e della Stazione Appaltante sono a completo carico dell'Appaltatore le spese, i contributi, i lavori, le forniture e prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica per illuminazione, energia industriale, forza motrice, telefono e dati e fognature necessarie per il funzionamento degli uffici, nonché i canoni per l'utenza del telefono e dati, per ogni consumo di energia elettrica, per acqua sia potabile sia di lavaggio;

ii) l'onere, a completo carico dell'Appaltatore, di coprire le spese ed i consumi per la pulizia giornaliera dei locali e per il combustibile occorrente per il riscaldamento;

iii) gli obblighi suddetti fanno carico all'Appaltatore fino alla data di presa in consegna dell'Opera.

e) ALLACCIAMENTI - OPERE TEMPORANEE

i) l'assunzione a proprio carico di spese, contributi, diritti, lavori, forniture, prestazioni tutte occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas, telefono, dati e fognature, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dell'Opera, nonché le spese per le utenze ed i consumi dipendenti dai predetti servizi.

Sono a carico dell'Appaltatore le opere provvisorie e gli oneri per eventuali passaggi in luoghi esterni all'area di cantiere, fondamentali per garantire le necessarie utenze;

ii) l'onere, a completo carico dell'Appaltatore, di costruire e mantenere le opere temporanee quali per esempio: reti secondarie di distribuzione di acqua e di energia elettrica, accessi temporanei e zone pavimentate, passaggi, accessi carrai, reti di fognature, ecc., necessarie per poter operare nell'ambito del cantiere;

iii) l'onere, a completo carico dell'Appaltatore, di costruire e mantenere i servizi igienici.

f) COSTRUZIONE DI TETTOIE, RICOVERI E SERVIZI IGIENICI PER GLI OPERAI

i) la costruzione di idonee e sufficienti tettoie e ricoveri per gli operai e la costruzione di adeguati edifici prefabbricati con sufficiente numero di servizi igienici, spogliatoi, locali con acqua corrente completi di lavabi e docce; il tutto in piena efficienza e rispondenti alla normativa sulla sicurezza ed igiene del lavoro;

ii) l'onere di garantire le corrette misure sanitarie nei luoghi di lavoro: i servizi igienici saranno provvisti di canalizzazione, per il regolare scarico dei liquami. In assenza di fognatura pubblica le predette canalizzazioni addurranno in regolari fosse prefabbricate di capacità sufficiente ed a norma di leggi e regolamenti.

g) PREDISPOSIZIONE DI UFFICI PER LA Stazione Appaltante

i) la predisposizione presso l'Opera di un'apposita struttura destinata ad ufficio di dimensioni consone allo svolgimento delle attività di Direzione Lavori e Sicurezza e delle attività di competenza della Stazione Appaltante; la struttura dovrà essere completamente arredata. Inoltre, la struttura dovrà essere dotata di stampante, fax, telefono e connessione internet. Tutte le spese di gestione di questa struttura sono a carico dell'Appaltatore, compresi gli oneri di pulizia, fino alla data del Collaudo dell'Opera.

h) RESPONSABILITÀ SU TOPOGRAFI, OPERAI, ATTREZZI, MACCHINARI, STRUMENTI, APPARECCHI ECC.

i) la completa responsabilità della esattezza dei rilievi ed il carico degli oneri connessi: topografi, operai, macchinari, strumenti, apparecchi, utensili e materiali occorrenti per rilievi, tracciamenti, misurazioni, verifiche, esplorazioni, saggi, accertamenti, picchettazioni, apposizioni di capisaldi, ecc., contabilità e collaudazione dell'Opera, che possano occorrere dal giorno della Consegna dei Lavori fino alla data del Collaudo dell'Opera.

i) INSTALLAZIONE E MANTENIMENTO DI CARTELLI INDICATORI

i) l'installazione e il mantenimento nel sito indicato dalla Stazione Appaltante, entro 5 giorni dalle operazioni di Consegna dei Lavori, apposito cartellone delle dimensioni indicative di 4,00 x 2,00 m, indicante:

- la denominazione della Stazione Appaltante e dell'Appaltatore;
- l'oggetto dell'Appalto;
- le generalità del Direttore Lavori;
- le generalità dei Direttori Operativi per i vari settori specialistici;

- le generalità del Responsabile Unico del Procedimento e del Responsabile dei Lavori;
- le generalità del Progettista;
- i nominativi delle imprese subappaltatrici;
- il Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione;
- le generalità dell'Organo di collaudo in corso d'opera;
- gli estremi dell'autorizzazione edilizia;
- l'importo netto contrattuale con evidenziato quello degli oneri della sicurezza;
- il tempo contrattuale data di inizio e fine dei lavori;
- quant'altro sarà previsto e/o richiesto da Stazione Appaltante in base alle leggi vigenti in materia;
- nel cantiere deve essere affissa ben in vista la notifica preliminare competente ai sensi del D.lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.;

ii) il cartello di cantiere dovrà essere predisposto in conformità alle indicazioni della Stazione Appaltante, previa approvazione della Direzione dei Lavori.

j) FORNITURA, INSTALLAZIONE E MANTENIMENTO DI CARTELLI DI AVVISO E CORPI ILLUMINANTI

i) la fornitura, l'installazione ed il mantenimento di regolari cartelli di avviso e dei corpi illuminanti per i segnali notturni nei punti ovunque necessari e comunque l'adozione di ogni altra precauzione che, a scopo di sicurezza, sia richiesta da leggi o da regolamenti.

k) MONITORAGGIO ACUSTICO

i) il monitoraggio acustico in fase di cantiere, rumore impianti verso l'esterno e verso l'interno e requisiti passivi; misurato su più punti;

ii) il monitoraggio acustico in fase di collaudo, con restituzione alla Stazione Appaltante, rumore impianti verso l'esterno e verso l'interno e requisiti passivi, a regime.

iii) la localizzazione e il numero delle prove dovrà essere concordato con la Stazione Appaltante.

l) MONITORAGGIO DELLE POLVERI

i) il monitoraggio delle polveri in fase di cantiere, misurato su più punti;

ii) la localizzazione e il numero delle prove dovrà essere concordato con la Stazione Appaltante.

m) ESECUZIONE DI MODELLI E CAMPIONI

i) l'esecuzione di tutti i modelli e campioni di opere, di materiali e di forniture, che la Stazione Appaltante riterrà necessari. L'approntamento dei modelli e campioni deve avvenire in tempi tali da permettere un successivo ragionevole tempo per commenti ed osservazioni da parte della Stazione Appaltante e delle Amministrazioni ed Enti competenti;

ii) la conservazione fino al Collaudo Finale, in appositi locali, dei campioni muniti di sigilli a firma sia della Stazione Appaltante che dell'Appaltatore, nei modi più idonei per garantirne l'autenticità.

n) ESECUZIONE DI ESPERIENZE, PROVE, SAGGI, ANALISI E VERIFICHE

i) l'esecuzione presso gli Istituti, Laboratori od Enti Ufficiali che saranno concordati con la Stazione Appaltante, compresa ogni spesa inerente o conseguente, di tutte le esperienze, prove, saggi, analisi, verifiche che

potranno venire in ogni tempo ordinati dalla Stazione Appaltante e/o dall'organo di collaudo, sui materiali e forniture impiegati o da impiegarsi, in relazione a quanto prescritto circa la qualità e l'accettazione dei materiali stessi;

ii) l'ottenimento di autorizzazione ed eventuale lavorazione per amianto, sostanze inquinanti, ecc.;

iii) le integrazioni di conformità ambientale e l'eventuale adempimento alle procedure di gestione delle terre e rocce da scavo, dei rifiuti ed alle procedure di bonifica dei siti inquinati così come previsto dalla parte IV del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. e dalla normativa vigente in campo ambientale.

v) la localizzazione e il numero delle prove dovrà essere concordato con la Stazione Appaltante.

o) COSTRUZIONI, SPOSTAMENTI, MANTENIMENTO E DISFACIMENTO DI PONTI, IMPALCATURE E COSTRUZIONI PROVVISORIALI

i) la costruzione, gli spostamenti, il regolare mantenimento, il nolo, il degradamento, nonché il successivo disfacimento dei ponti di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie, occorrenti per l'esecuzione di tutti i lavori, forniture e prestazioni; gli sfridi, deperimenti, perdite degli elementi costituenti detti ponti, impalcature e costruzioni provvisorie, siano essi di legname, di acciaio o altro materiale. I ponti di servizio, le impalcature e le costruzioni provvisorie dovranno essere realizzati, spostati, mantenuti e disfatti in modo da assicurare l'incolumità degli operai e di quanti vi accedono e vi transitano, ancorché non addetti ai lavori, e per evitare qualunque danno a persone e cose;

ii) i ponteggi, le impalcature e le costruzioni provvisorie nei loro fronti verso l'esterno del cantiere e con fronti sulle strade interne, dovranno avere le facciate protette con idonee schermature;

iii) dovranno comunque essere adottati i provvedimenti e le cautele richiesti dalla normativa vigente.

p) INSTALLAZIONE, NOLO, MANUTENZIONE E RIMOZIONE DI ATTREZZI, UTENSILI E MACCHINARI PER L'ESECUZIONE DELL'OPERA

i) l'installazione, il nolo, la manutenzione e la rimozione degli attrezzi, degli utensili, dei macchinari e di quanto altro occorra alla completa e perfetta esecuzione dell'Opera, compresa, altresì, la fornitura di ogni materiale di consumo necessario.

q) TRASPORTO E COLLOCAMENTO DEI MATERIALI E DEI MEZZI D'OPERA

i) le operazioni per il carico, il trasporto e lo scarico di qualsiasi materiale e mezzo d'opera, sia in piano sia in ascesa sia in discesa, nonché le operazioni di collocamento in sito o a piè d'opera, adottando i provvedimenti e le cautele necessarie;

ii) l'indicazione, sulla bolla di consegna del materiale per l'attività dei cantieri, del numero di targa e del nominativo del proprietario degli automezzi medesimi, ai sensi dell'art. 4 della L. 136/2010 ed al fine di rendere facilmente individuabile la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività dei cantieri.

r) RESPONSABILITÀ DELL'OPERATO DEI DIPENDENTI

i) la responsabilità sull'operato dei propri dipendenti anche nei confronti di terzi, sollevando in ogni caso Stazione Appaltante da ogni danno e/o molestia causati dai dipendenti medesimi.

s) INDENNITÀ PER PASSAGGI ED OCCUPAZIONI TEMPORANEE

i) le indennità per i passaggi, per le occupazioni temporanee delle aree, sia pubbliche sia private, eventualmente necessarie per il deposito e la movimentazione dei materiali e delle provviste di qualsiasi genere ed entità, per l'impianto di cantieri sussidiari a quello principale, per gli alloggi degli operai, per le opere provvisorie, per le strade di servizio, ecc.

t) INDENNITÀ PER CAVE E DEPOSITI

i) le indennità, le spese e gli oneri per estrazioni, trasporto, deposito e conferimento, anche fuori del sito, di materiali di risulta, nonché di materiale non ritenuto idoneo dall'Appaltatore per l'utilizzo, nel rispetto delle disposizioni ambientali vigenti in materia.

u) ONERI PER L'UTILIZZABILITÀ DELL'AREA DI CANTIERE

i) la presa in consegna dell'area di cantiere, nello stato in cui si trova; l'Appaltatore dovrà attenersi alle disposizioni impartitegli dalla Stazione Appaltante in merito ad ampiezza e limitazioni inerenti l'utilizzabilità delle aree di lavoro;

ii) gli eventuali oneri derivanti dalla possibilità di disporre dell'Opera in tempi successivi in ragione di distinte Consegne dei Lavori sono a carico dell'Appaltatore, che non potrà fare riserva in merito;

iii) i maggiori oneri, che potesse derivare dalla particolare ubicazione del cantiere e dalle eventuali limitazioni del traffico stradale e dalla contemporanea esecuzione di lavori esterni al recinto di cantiere, sarà a carico dell'Appaltatore;

iv) le eventuali modifiche alla viabilità di accesso al cantiere e le eventuali limitazioni del traffico stradale dovranno essere preventivamente verificate e comunicate alla Direzione Lavori e alle Amministrazioni competenti, ottenendo da queste ultime le necessarie Autorizzazioni; gli oneri correlati a dette modifiche e/o agli interventi di regolamentazione della viabilità ordinaria saranno carico dell'Appaltatore.

v) PROTEZIONE CONTRO GLI AGENTI ATMOSFERICI, INNAFFIAMENTO DELLE DEMOLIZIONI E SCARICHI DI MATERIALI

i) le opere occorrenti per la protezione delle strutture e degli intonaci, pietre, tinteggiature, verniciature ecc. dal sole, dalla polvere e di ogni altro agente danneggiante, e ciò anche nei periodi di sospensione dei Lavori, nonché l'innaffiamento delle eventuali demolizioni e degli ammassi di materiali per evitare efficacemente il sollevamento della polvere e in generale di tutte le misure precauzionali volte a minimizzare la percezione delle attività di cantiere nei locali popolati nella vicinanze.

w) ESECUZIONE DI PROVE

i) l'esecuzione di tutte le prove secondo le prescrizioni *standard* riferite alle varie categorie di materiali e forniture e secondo quanto Stazione Appaltante indicherà per verificare la rispondenza di quanto eseguito con le specifiche tecniche e i disegni, anche in ottemperanza alle prescrizioni impartite dalle Amministrazioni o Enti competenti in materia.

x) PROTEZIONE DELL'OPERA

i) l'idonea protezione dei materiali in opera, a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la

rimozione di dette protezioni a richiesta di Stazione Appaltante ed il loro ripristino. Nel caso di sospensione dei Lavori ai sensi dell'art. 29 del presente Capitolato Speciale d'Appalto – Parte Amministrativa, l'adozione di ogni provvedimento necessario per evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa dell'Opera eseguita, franamenti di materie ecc., restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo del risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.

y) RESPONSABILITÀ PER DANNI AI MATERIALI APPROVVIGIONATI E POSTI IN OPERA O PRESENTI IN CANTIERE

1. ogni responsabilità per sottrazioni e danni, che comunque si verificassero e per colpa di chiunque, ai materiali approvvigionati o posti in opera e, pertanto, fino alla data di emissione del Certificato di Collaudo Provvisorio ovvero sino alla consegna anticipata dell'Opera, ai sensi dell'art. 36 del presente Capitolato Speciale d'Appalto; l'Appaltatore è obbligato, a sue spese, a sostituire i materiali sottratti o danneggiati e ad eseguire ogni lavoro e/o fornitura occorrente per le riparazioni ed i ripristini conseguenti; tale obbligo è assunto dal Appaltatore in espressa deroga al disposto dell'art. 1780 del codice civile.

z) COMUNICAZIONE DI NOTIZIE STATISTICHE E FOTOGRAFIE

i) la comunicazione alla Stazione Appaltante, alla fine di ogni mese, o in qualunque momento nei cinque giorni successivi alla richiesta alla Stazione Appaltante, di tutte le notizie statistiche relative all'Appalto.

aa) PULIZIA DELL'OPERA

i) la pulizia giornaliera dell'Opera in corso di costruzione o già eseguita, lo sgombero giornaliero dei materiali di rifiuto al fine di evitare accumuli di qualsiasi genere ed oneri connessi, con particolare riferimento alle aree operative dell'intera superficie coinvolta dai Lavori, comprese le zone di accesso al cantiere e quelle di passaggio uomini/mezzi;

ii) il conferimento, da parte dell'Appaltatore, dei materiali qualificabili quali residui di lavorazioni o demolizioni, costituenti rifiuti, nella discarica autorizzata a riceverli, secondo la classificazione e con le modalità previste dalla normativa vigente, nazionale e regionale, con sopportazione dei relativi oneri.

bb) RICEVIMENTO, SISTEMAZIONE, COLLOCAZIONE, CUSTODIA DEI MATERIALI DELLE PROVVISTE E FORNITURE

i) di provvedere a sua cura e spese, sotto la propria responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico, all'immagazzinaggio di materiali, provviste e forniture (siano esse dell'Appaltatore o della Stazione Appaltante) in aree appropriate o sistemazione negli idonei luoghi di deposito, predisposti dall'Appaltatore medesimo e situati nell'interno del cantiere nella più idonea posizione, onde evitare qualsivoglia ostacolo alla progressione dei Lavori.

cc) CUSTODIA E CONSERVAZIONE DELL'OPERA

i) la custodia e la buona conservazione dell'Opera fino alla data di emissione del Certificato di Collaudo ovvero sino alla consegna anticipata dell'Opera ai sensi dell'art. 36 del presente Capitolato Speciale d'Appalto - Parte Amministrativa; in particolare dovrà essere sempre resa disponibile alla Stazione Appaltante la lista del materiale presente, il relativo stato di conservazione, associandone tipologia e codice identificativo con

l'allocazione prevista nella fornitura.

dd) SGOMBERO DEL CANTIERE

i) lo sgombero, entro quindici giorni dalla data di ultimazione dell'Opera, ovvero dalla richiesta della Stazione Appaltante, di tutti i mezzi d'opera ed impianti di proprietà dell'Appaltatore esistenti in cantiere che non siano necessari per l'adempimento degli obblighi previsti nel presente Capitolato Speciale d'Appalto - Parte Amministrativa e nei Documenti Contrattuali. In difetto, e senza necessità di messa in mora, Stazione Appaltante vi provvederà direttamente, addebitando all'Appaltatore ogni spesa conseguente.

ee) PULIZIA FINALE

i) la perfetta pulizia finale, fatta da ditta specializzata, dell'Opera in ogni sua parte, degli impianti, delle strade e/o piazzali e degli spazi liberi, delle aree di accesso al cantiere e di ogni zona occupata dall'Appaltatore o da esso temporaneamente occupata e/o utilizzata;

ii) la pulizia dei cunicoli, cavidotti e reti di fognatura, provvedendo alle rimozioni di residui di lavorazioni e di ogni altro materiale che accidentalmente fosse entrato nelle tubature durante il corso dei Lavori; le reti dovranno essere provate ed utilizzate almeno per un mese prima della consegna dell'Opera; in difetto e senza necessità di messa in mora, la Stazione Appaltante vi provvederà direttamente addebitando all'Appaltatore ogni spesa conseguente.

ff) RIPRISTINI

i) l'esecuzione, a carico dell'Appaltatore, di tutte le opere stradali, le sistemazioni a verde e tutti i ripristini si rendessero necessari.

gg) RISPETTO DELL' ORARIO DI LAVORO

i) l'esecuzione dei Lavori secondo il programma esecutivo vigente e le sue eventuali revisioni, secondo un orario di lavoro che potrebbe articolarsi anche su più turni di lavoro, atti a coprire, in relazione alle esigenze specifiche, le 24 (ventiquattro) ore; in caso di richiesta da parte della Stazione Appaltante derivante dalla necessità di recuperare ritardi dell'Appaltatore, quest'ultimo, assumendo a proprio carico i relativi maggiori costi, provvederà all'estensione dell'orario di lavoro nell'ambito delle disposizioni legislative vigenti.

hh) RISPETTO DELLE NORME A TUTELA DEI LAVORATORI

i) L'applicazione nei confronti dei propri dipendenti di tutte le norme contenute nei contratti collettivi di lavoro della categoria, ivi compresi gli eventuali accordi integrativi aziendali, in vigore per il tempo e nella località di svolgimento dei Lavori, nonché tutte le norme di legge in materia di assistenza e previdenza sociale (invalidità, vecchiaia, disoccupazione, tubercolosi, infortuni, malattie, ecc.) ed in genere tutte quelle norme vigenti in materia di rapporto di lavoro subordinato;

ii) l'Appaltatore è, altresì, responsabile nei confronti della Stazione Appaltante, manlevandola in ogni caso da qualsivoglia onere e/o pretesa, dell'osservanza scrupolosa degli obblighi anzidetti da parte degli eventuali sub-appaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti;

iii) , l'Appaltatore si obbliga a trasmettere alla Stazione Appaltante, se richiesto, le buste paga del personale e la documentazione relativa alla tracciabilità dei pagamenti concernenti il personale a qualsiasi titolo operante

presso il cantiere, i cui dati saranno confrontati con i nominativi del predetto personale, desunti, tra l'altro, anche dalle registrazioni in ingresso e uscita dal cantiere. L'inosservanza a tale obbligo determinerà la risoluzione del Contratto.

ii) ACCETTAZIONE DI RESTRIZIONI E/O DIFFICOLTÀ E DELL'EVENTUALE LAVORO CONTEMPORANEO CON ALTRE IMPRESE

i) accettare a proprio carico tutte le restrizioni e/o difficoltà di qualsiasi natura, ivi compresa l'esecuzione in più riprese e in più fasi delle diverse categorie di lavoro, che possano risultare dall'obbligo di dover lavorare contemporaneamente ad altre imprese operanti nella medesima area o nelle aree a contorno;

ii) accettare a proprio carico tutte le restrizioni di orario eventualmente imposte da Stazione Appaltante per ragioni derivanti dalla attività svolta all'interno dell'Area.

jj) PREDISPOSIZIONE DOCUMENTAZIONE IN FORMATO CARTACEO E DIGITALE

i) rendere disponibili in formato cartaceo e digitale, secondo le modalità che verranno fornite dalla Stazione Appaltante:

- qualsiasi documento prodotto durante l'esecuzione dell'Opera (verbali, note, report, ecc.), oltre ai documenti prodotti dal Direttore dei Lavori e dai collaudatori;
- documenti amministrativi, eventuali progetti di variante, progetto costruttivo, *as built e certificazioni*). Tali documenti dovranno essere forniti, oltre che cartacei in triplice copia, anche su supporto digitale in versione pdf (non modificabile) e in versione editabile (file dwg, word, excell);

L'utilizzo delle presenti modalità non sostituirà comunque l'invio di lettere o documentazione ai sensi del Contratto;

ii) consegnare, ad ultimazione dei Lavori, tutti gli elaborati "*as built*", atti a rappresentare le strutture realizzate, nonché i percorsi di tutti gli impianti, oltre a tutta la documentazione finale per considerare i lavori formalmente ultimati ed ottenere l'agibilità e l'accreditamento (ove richiesto) dell'intera struttura, nessuna eccezione fatta. Tale documentazione dovrà essere fornita in triplice copia su supporto cartaceo (timbrata e firmata in originale) ed in una copia su supporto informatico (in formato editabile e pdf), nel rispetto delle norme vigenti.

kk) DOCUMENTI DI IDENTIFICAZIONE

i) l'Appaltatore assume l'obbligo di fornire ai propri dipendenti aventi accesso al cantiere, un apposito documento di identificazione munito di fotografia, dal quale risulti che il titolare del documento lavora alle proprie dipendenze;

ii) qualora l'Appaltatore subappalti parte dell'Opera è tenuto a far assumere al subappaltatore l'obbligo descritto al comma precedente. Anche questo documento dovrà essere munito di fotografia del titolare, attestante che lo stesso è alle dipendenze del subappaltatore;

iii) il documento di identificazione dovrà essere sempre in possesso dell'addetto ai lavori ed essere esibito al rappresentante della Stazione Appaltante che svolga le funzioni di controllo;

iv) se a seguito di controllo risulterà che uno o più addetti ai lavori sono sprovvisti del documento di

identificazione, il rappresentante della Stazione Appaltante addetto al controllo è autorizzato a richiedere al lavoratore un documento di identità valido corredato di fotografia;

v) l'Appaltatore si impegna ad adempiere - oltre agli obblighi di cui agli artt. 18, comma 1, lett. u), 20, comma 3, e 26, comma 8 del D.lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. - alle ulteriori disposizioni previste dall'art. 5 della L. 136/2010;

vi) in ogni caso, l'assenza dei documenti di cui ai precedenti paragrafi verrà notificata a cura del Direttore dei Lavori e del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione

all'Appaltatore, il quale dovrà presentare i documenti entro il giorno successivo.

II) ATTIVITÀ DI FORMAZIONE LAVORATORI E LAVORATORI STRANIERI

i) l'Appaltatore, in attuazione delle previsioni di cui al *"Protocollo di intesa per la tutela della legalità nel settore degli appalti di lavori pubblici"* e al *"Protocollo di Intenti sulla regolarità e sulla sicurezza nei luoghi di lavoro"*, si obbliga ad adottare ogni iniziativa utile a favorire la formazione dei lavoratori e la più ampia informazione sui diritti dei lavoratori;

ii) l'Appaltatore, in attuazione delle previsioni di cui al *"Protocollo di intesa per la tutela della legalità nel settore degli appalti di lavori pubblici"* e al *"Protocollo di Intenti sulla regolarità e sulla sicurezza nei luoghi di lavoro"*, si obbliga ad adottare ogni iniziativa utile a favorire l'inserimento del lavoratore straniero con l'eventuale coinvolgimento di mediatori culturali, attraverso lo svolgimento di appositi corsi cui tali lavoratori debbano necessariamente accedere, avvalendosi anche di ESEM - ente paritetico di formazione del settore edile.

ARTICOLO 18 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

18.1. Ai sensi di quanto previsto dall'art. 11, comma 6, del Codice, entro quindici giorni dalla Consegna dei Lavori, e in ogni caso, prima dell'effettivo inizio dei lavori, l'Appaltatore redige e consegna alla Stazione Appaltante la seguente documentazione, sia in formato cartaceo sia in formato .pdf su supporto informatico:

a) il Piano Operativo di Sicurezza (POS), riferito al cantiere interessato, di cui al D.lgs. 81/2008 e ss.mm.ii., per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei Lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC), quando quest'ultimo sia previsto ai sensi del D.lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.; il POS deve essere redatto in conformità alle disposizioni di cui al D.lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.;

b) eventuali proposte integrative del PSC, ove ritenga poter meglio garantire la sicurezza del cantiere sulla base della propria esperienza, senza che le eventuali integrazioni possano giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti;

c) la documentazione, per sé e per i propri subappaltatori e/o sub affidatari, tecnico/professionale di cui all'allegato XVII al D.lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.;

d) la documentazione richiesta nel *Protocollo Interno per la Regolarità e la Sicurezza dei Cantieri*, di cui alla Sezione 4 del presente Capitolato Speciale d'Appalto - Parte Amministrativa.

18.2. L'Appaltatore, anche su indicazione delle imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi, può proporre modificazioni e/o integrazioni al PSC, nei seguenti casi:

a) quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

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

18.3. Nel caso di cui al punto 18.2 lett. a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

18.4. Nel caso di cui al punto 18.2 lett. b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri, debitamente comprovati e documentati, la relativa spesa verrà assunta dalla Stazione Appaltante.

18.5. Le gravi o ripetute violazioni dei piani medesimi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, sono causa di risoluzione del Contratto ai sensi dell'art. 21 dello stesso.

18.6. Il piano di sicurezza sarà aggiornato e coordinato a cura del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione per tutte le imprese operanti nel cantiere. Ogni modifica del piano di sicurezza dovrà essere sottoscritta da tutte le imprese operanti in cantiere per accettazione.

18.7. L'Appaltatore e le ditte subappaltatrici dovranno predisporre e consegnare alla Direzione dei Lavori ed al Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione l'elenco dei macchinari in loro dotazione corredato dai relativi documenti da cui risulti lo stato di manutenzione e la rispondenza alle disposizioni di legge.

18.8. L'Appaltatore ha l'obbligo di rispettare tutte le norme e le disposizioni di legge vigenti in materia di sicurezza, prevenzione infortuni ed igiene del lavoro, impegnandosi ad adottare, a sua cura e spese, tutte quelle misure e quei provvedimenti all'uopo previsti dalle succitate norme e disposizioni e, comunque, a garantire al meglio la sicurezza e l'incolumità degli operai, delle persone addette all'esecuzione dell'Opera e dei terzi comunque presenti nel cantiere, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, nonché adeguarsi prontamente a rispettare tutte le disposizioni che fossero impartite dalle Autorità competenti e dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

18.9. L'Appaltatore è responsabile della scrupolosa osservanza delle succitate norme e disposizioni da parte del proprio personale dipendente, nonché dei subappaltatori, impegnandosi ad adottare, in caso di inosservanza, nei confronti degli uni e/o degli altri, i necessari provvedimenti.

18.10. Le eventuali conseguenze, sia di carattere penale sia di carattere civile, in caso di infortunio o di danno, ricadranno, pertanto, esclusivamente sull'Appaltatore, restandone completamente esonerata la Stazione Appaltante.

18.11. L'Appaltatore è obbligato al rispetto di tutti gli adempimenti previsti dalla vigente normativa sulla sicurezza, nonché di quella entrata in vigore successivamente alla stipula del Contratto.

PARTE IV - ESECUZIONE DELLE OPERE

ARTICOLO 23 - CRONOPROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DI DETTAGLIO E PIANO DI QUALITÀ

23.1. Prima dell'inizio dei Lavori, l'Appaltatore predispone e consegna al Direttore dei Lavori i seguenti documenti in formato cartaceo e su supporto informatico (pdf ed editabile):

- a) il Piano di qualità relativo ai Lavori ai sensi della norma ISO 9001:2008;
- b) il Piano Ispezioni e Prove;
- c) le indicazioni per la gestione delle non conformità;
- d) il Cronoprogramma Esecutivo dei Lavori di Dettaglio elaborato, in relazione alle proprie tecnologie, alle scelte imprenditoriali ed alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma dovrà tenere conto della necessità di procedere nella realizzazione dei Lavori secondo le modalità e tempistiche indicate nei documenti di gara, nonché recepire tutte le prescrizioni ed indicazioni contenute nel Contratto e nei documenti amministrativi posti a base di gara. Il Cronoprogramma Esecutivo dei Lavori di Dettaglio deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa le date di inizio/fine del periodo di esecuzione, la stima di ore di manodopera da impiegare e l'organico previsto per l'esecuzione delle attività, nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei Lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento; deve altresì essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione.

Il Cronoprogramma Esecutivo dei Lavori di Dettaglio deve essere approvato dal Direttore dei Lavori, mediante apposizione di un visto, entro 10 giorni dal ricevimento e comunque prima dell'inizio dei Lavori. In ipotesi in cui la Stazione Appaltante richieda modifiche, l'Appaltatore dovrà ripresentare il programma con le modifiche richieste entro il successivo termine di 15 giorni dalla richiesta e, dalla data di tale consegna, decorrerà un nuovo termine di giorni 7 per l'approvazione da parte della Stazione Appaltante. Il Cronoprogramma Esecutivo dei Lavori di Dettaglio approvato in via definitiva impegna al rispetto di tutti i termini in esso indicati. Resta inteso che le modifiche introdotte su richiesta della Stazione Appaltante in fase di approvazione in nessun caso comporteranno esonero di responsabilità per l'Appaltatore, il quale rimarrà il solo ed esclusivo responsabile del rispetto dei tempi previsti.

23.2. Con cadenza periodica, l'Appaltatore predispone e consegna al Direttore dei Lavori i seguenti documenti in formato cartaceo e su supporto informatico (pdf ed editabile):

- a) gli aggiornamenti successivi del Piano di Qualità con cadenza almeno trimestrale;
- b) gli aggiornamenti successivi del Piano Ispezioni e Prove con cadenza almeno trimestrale;
- c) l'aggiornamento del Cronoprogramma Esecutivo dei Lavori di Dettaglio con cadenza almeno mensile.

La documentazione di cui ai punti a) e b) deve essere approvata dal Direttore dei Lavori, mediante apposizione di un visto, entro 10 giorni dal ricevimento. In ipotesi in cui la Stazione Appaltante richieda modifiche, l'Appaltatore dovrà ripresentare la suddetta documentazione con le modifiche richieste entro il successivo

termine di 15 giorni dalla richiesta e, dalla data di tale consegna, decorrerà un nuovo termine di giorni 7 per l'approvazione da parte della Stazione Appaltante.

ARTICOLO 24 - MODIFICHE AL CRONOPROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DI DETTAGLIO

24.1. L'Appaltatore dovrà costantemente verificare che il Cronoprogramma Esecutivo dei Lavori di Dettaglio sia in accordo con il reale andamento delle lavorazioni. Qualora emerga un ritardo nello sviluppo delle lavorazioni che possa pregiudicare il rispetto dei tempi contrattualmente previsti, fermo restando l'applicazione dell'articolo 28 del presente Capitolato e del Contratto, l'Appaltatore dovrà, previa approvazione della Stazione Appaltante, modificare il Cronoprogramma Esecutivo dei Lavori di Dettaglio in modo da assicurare il rispetto dei termini di ultimazione dei Lavori. Ogni modifica del Cronoprogramma Esecutivo dei Lavori di Dettaglio dovrà essere sottoposta all'approvazione della Stazione Appaltante, la quale si esprimerà per iscritto entro 10 (dieci) giorni dal ricevimento della proposta.

24.2. Fermo restando l'applicazione dell'articolo 28 del presente Capitolato Speciale d'Appalto – Parte amministrativa e del Contratto, qualora la Stazione Appaltante ritenga che l'andamento delle lavorazioni non proceda in accordo con il Cronoprogramma Esecutivo dei Lavori di Dettaglio, ovvero ritenga che sia necessario modificare od integrare detto Cronoprogramma ai fini della miglior esecuzione dei Lavori, inviterà l'Appaltatore ad elaborare le modifiche necessarie ad assicurare il rispetto dei tempi contrattualmente previsti anche tramite l'incremento della mano d'opera, della struttura organizzativa e dei mezzi d'opera.

Entro 7 (sette) giorni dalla richiesta, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione di Stazione Appaltante le modifiche elaborate, la quale si esprimerà per iscritto entro 7 (sette) giorni dal ricevimento delle stesse.

24.3. Le eventuali modifiche del Cronoprogramma Esecutivo dei Lavori di Dettaglio che a qualsiasi titolo dovessero essere approvate dalla Stazione Appaltante, non danno diritto all'Appaltatore di richiedere maggiori compensi, oneri, indennizzi e/o risarcimento danni e, in nessun caso, comporteranno esonero di responsabilità per l'Appaltatore, il quale rimarrà il solo ed esclusivo responsabile del rispetto dei tempi dell'ultimazione dell'Opera.

ARTICOLO 25 - TERMINE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

25.1. L'esecuzione dei Lavori deve essere ultimata secondo quanto indicato dal Contratto e nel Cronoprogramma di Sintesi.

25.3. Resta inteso che il termine per l'Ultimazione dei Lavori deve intendersi perentorio ed essenziale nell'interesse della Stazione Appaltante.

ARTICOLO 26 - CONSEGNA DEI LAVORI

26.1. La Consegna dei Lavori sarà effettuata a seguito di apposita comunicazione con cui il Direttore dei Lavori ne disporrà l'avvio.

26.2. L'Appaltatore, prima dell'inizio dei Lavori, trasmette alla Stazione Appaltante la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la cassa edile, assicurativi e infortunistici.

26.3. Qualora nel giorno stabilito e comunicato l'Appaltatore non si presenti per la Consegna dei Lavori, il Direttore dei Lavori fissa una nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici). Decorso inutilmente detto termine è facoltà della Stazione Appaltante risolvere il Contratto ed incamerare la cauzione. Il termine di ultimazione dell'Opera decorre comunque dalla data della prima convocazione.

26.4. La Stazione Appaltante si riserva di procedere alla consegna dei Lavori, anche in più volte con successivi verbali di consegna parziale. In tal caso, il verbale di consegna indica quali lavorazioni l'Appaltatore deve immediatamente iniziare ed i tempi di esecuzione delle stesse. In caso di consegna parziale, l'Appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei Lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni oggetto della consegna parziale.

ARTICOLO 27 - TERMINI INTERMEDI

27.1. I Termini Intermedi sono disciplinati dal Contratto.

ARTICOLO 28 - APPLICAZIONE DELLE PENALI RELATIVE ALL'ESECUZIONE LAVORI

28.1. Le penali sono disciplinate dal Contratto.

28.2. Resta salva la facoltà della Stazione Appaltante, ai fini dell'incameramento degli importi maturati a seguito dell'applicazione delle penali, di rivalersi sulla garanzia di cui al Contratto.

28.3. Il pagamento delle penali non solleva in nessun caso l'Appaltatore dall'obbligo di portare a completamento le attività oggetto del Contratto.

ARTICOLO 29 - SOSPENSIONE DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI

29.1. La Stazione Appaltante, in qualsiasi momento, può disporre la sospensione dell'esecuzione dei Lavori o di parte di essi, qualora ricorrano:

a) motivi di pubblico interesse;

b) comprovate ragioni tecnico-logistiche;

c) forza maggiore;

d) altre circostanze speciali che impediscono l'esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei Lavori, tra cui le situazioni che determinano la necessità di procedere ad una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 106 del Codice.

29.2. Nel caso di sospensione generale dei Lavori, per i motivi di cui al precedente art. 29.1, per un periodo ininterrotto non superiore a 60 (sessanta) giorni, l'Appaltatore avrà diritto alla sola proroga dei termini per la realizzazione dei Lavori per un periodo pari a quello di sospensione, con esclusione di qualsiasi compenso o indennizzo.

29.3. In ipotesi di sospensione parziale dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili. In detta ipotesi, l'Appaltatore avrà diritto al solo differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei Lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei Lavori previsti nello stesso periodo secondo il Cronoprogramma Esecutivo dei Lavori di Dettaglio redatto dall'Appaltatore.

29.4. L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto alla Stazione Appaltante ogni fatto e circostanza di cui venga a conoscenza, che potrebbe provocare una sospensione dei lavori.

29.5. In nessun caso, l'Appaltatore potrà unilateralmente sospendere o rallentare la prosecuzione dei Lavori.

ARTICOLO 30 - RINVENIMENTO DI COSE DI INTERESSE STORICO - ARTISTICO

30.1. Fatta salva ogni diversa disposizione vigente in materia, spettano alla Stazione Appaltante tutti i diritti sugli oggetti di valore e su quelli che interessano la scienza, la storia e l'arte eventualmente rinvenuti durante l'esecuzione dei Lavori.

30.2. Ove si verificassero detti rinvenimenti, l'Appaltatore è tenuto a darne tempestiva notizia ad Stazione Appaltante e alle competenti Autorità, conformemente alla normativa in materia.

30.3. L'Appaltatore deve provvedere alla conservazione, custodia nonché all'eventuale trasporto di detti oggetti, conformemente alle prescrizioni delle Autorità competenti. Le relative spese saranno a carico dell'Appaltatore.

ARTICOLO 31 - VARIANTI IN CORSO D'OPERA

31.1. Sono ammesse varianti in corso d'opera nell'ipotesi ricorra uno dei casi previsti dall'art. 106 del Codice e nel rispetto del limite stabilito dall'art.106 del Codice.

31.2. Nelle ipotesi di varianti in corso d'opera potranno essere richieste dalla Stazione Appaltante all'Appaltatore o proposte dall'Appaltatore. In tali ipotesi, entro 10 giorni o altro termine indicato dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore provvederà a comunicare gli interventi ritenuti necessari con l'indicazione delle relative quantità e materiali, dei tempi di realizzazione connessi agli interventi e la valutazione dell'importo di ciascuna variante, effettuata sulla base dell'elenco dei prezzi unitari del Progetto Esecutivo.

31.3. Qualora nell'elenco dei prezzi unitari del Progetto Esecutivo non siano previsti alcuni prezzi per i lavori in variante si procede secondo i criteri indicati all'art. 106 del Codice.

31.4. L'Appaltatore non avrà diritto ad alcun risarcimento e/o indennizzo ad eccezione dell'incremento dell'importo per la realizzazione dell'Opera a seguito delle varianti introdotte.

31.5. Nei 30 giorni successivi al ricevimento della comunicazione da parte dell'Appaltatore, la Stazione Appaltante comunicherà all'Appaltatore medesimo le determinazioni in merito alla variante.

.

ARTICOLO 32 - RISERVE

32.1. Le riserve dell'Appaltatore, anche nel caso di pregiudizio derivante da asserita colpa della Stazione Appaltante o fatti continuativi o da eventi indipendenti ovvero non implicati nelle partite di lavoro riportate nel

registro di contabilità, devono essere iscritte dall'Appaltatore, a pena di decadenza, nel primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'Appaltatore. In ogni caso, a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'Appaltatore. Le riserve non espressamente confermate nel conto finale si intendono abbandonate.

32.2. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali si fondano. A pena di inammissibilità, esse devono altresì contenere la precisa quantificazione delle somme che l'Appaltatore ritiene gli siano dovute. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incremento rispetto all'importo iscritto.

32.3. L'Appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni della Direzione dei Lavori e/o della Stazione Appaltante, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

32.4. Le riserve e le pretese dell'Appaltatore, che in ragione del valore o del tempo di insorgenza non sono state oggetto della procedura di accordo bonario *ex art.* 205 del Codice, sono esaminate e valutate dalla Stazione Appaltante entro 30 giorni dalla trasmissione degli atti di collaudo effettuata ai sensi dell'articolo 234 del Regolamento DPR 207/2010 per quanto vigente.

32.5. Qualora siano decorsi i termini previsti dall'articolo 102 del Codice senza che la Stazione Appaltante abbia effettuato il collaudo, l'Appaltatore può chiedere che siano comunque definite le proprie riserve e richieste notificando apposita istanza. La Stazione Appaltante deve in tal caso pronunciarsi entro i successivi 90 giorni.

32.6. Il pagamento delle somme eventualmente riconosciute dalla Stazione Appaltante deve avvenire entro sessanta giorni decorrenti dalla accettazione da parte dell'Appaltatore dell'importo offerto, previa emissione di fattura.

32.7. Le domande che fanno valere in via ordinaria pretese già oggetto di riserva ai sensi del presente articolo non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Ai sensi di quanto previsto dall'art. 205 del Codice, l'importo complessivo delle riserve non può in ogni caso essere superiore al 15% dell'importo contrattuale. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che, ai sensi dell'art. 205 del Codice, sono stati oggetto di verifica.

PARTE V – VERIFICHE ED ACCETTAZIONE DELL'OPERA

ARTICOLO 33 - ULTIMAZIONE DELL'OPERA

33.1. L'Appaltatore, quando ritiene di aver portato a termine l'Opera, ne deve dare tempestiva comunicazione alla Stazione Appaltante e alla Direzione dei Lavori, precisando la data in cui è avvenuta.

33.2. L'accertamento dell'ultimazione dei Lavori da parte della Direzione dei Lavori avrà luogo attraverso apposite verifiche ai sensi dell'art. 199 del Regolamento DPR 207/2010 per quanto vigente, e previa effettuazione delle prove di *Commissioning* di cui al successivo articolo 34.

33.4. Nel verbale di ultimazione saranno specificati gli eventuali giorni di ritardo rispetto al Termine di Ultimazione previsto.

33.5. In ogni caso alla data di scadenza prevista dal Contratto, il Direttore dei Lavori redige in contraddittorio con l'Appaltatore un verbale di constatazione sullo stato dei Lavori.

ARTICOLO 34 - COMMISSIONING

34.1. Parti indica il Committente e l'Appaltatore unitamente considerati

34.2. Le Parti concordano che provvederanno in contraddittorio all'effettuazione di prove di funzionamento degli impianti (*Commissioning*).

34.3. Dette prove dovranno effettuarsi secondo le modalità e i termini concordati tra le Parti e saranno attestate a mezzo di appositi verbali.

34.4. Le spese inerenti l'esecuzione del *Commissioning* saranno sostenute dall'Appaltatore. Il risultato positivo del *Commissioning* costituisce condizione per l'accertamento dell'ultimazione delle opere di cui al precedente articolo.

ARTICOLO 35 - COLLAUDO

35.1 Per l'espletamento delle operazioni di collaudo, in corso d'opera e finale, la Stazione Appaltante provvederà a nominare, entro 30 (trenta) giorni dalla data prevista per la Consegna dei lavori, una commissione di collaudo. I costi e gli oneri previsti per lo svolgimento delle operazioni di collaudo - diversi dal compenso professionale dei collaudatori nominati dalla Stazione Appaltante - sono a carico dell'Appaltatore.

35.2 Le operazioni di Collaudo finale avranno inizio entro 15 giorni successivi dalla emanazione del verbale di ultimazione delle opere a seguito di comunicazione scritta dell'Appaltatore di ultimazione dell'Opera e, comunque dovranno essere compiute, non oltre 6 mesi dalla data di detto verbale.

35.3 Le operazioni di Collaudo - in corso d'opera e finale - consisteranno nell'espletamento di tutti gli atti previsti dalla legislazione vigente ed in particolare nell'esame, nelle verifiche e nelle prove necessarie ad accertare la rispondenza tecnica dell'Opera e degli impianti al Progetto Esecutivo, alle pattuizioni contrattuali e alla normativa vigente in materia.

35.4 Al fine di agevolare le operazioni l'Appaltatore dovrà fornire alla commissione incaricata del Collaudo tutti i documenti dalla stessa richiesti e partecipare alle visite nei giorni stabiliti dalla commissione e comunicati per iscritto all'Appaltatore.

35.5 Ultimate le operazioni, la commissione di Collaudo provvederà ad emettere, ai sensi del Codice e del Regolamento, il Certificato di Collaudo.

35.6 Qualora nella visita di Collaudo siano riscontrati difetti o mancanze tali da rendere l'Opera non collaudabile, si procede ai sensi dell'articolo 232 del Regolamento DPR 207/2010 per quanto vigente.

35.7 Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo il collaudatore potrà prescrivere all'Appaltatore le lavorazioni da eseguire, assegnando allo stesso un termine per provvedere; l'Appaltatore provvederà a propria cura e spese a tutti gli interventi ritenuti necessari, invitando la Stazione Appaltante ad effettuare una verifica su tali interventi.

35.8 L'Appaltatore è tenuto alla custodia e manutenzione dell'Opera sino all'espletamento delle operazioni di collaudo e all'emissione del relativo Certificato.

ARTICOLO 36 - CONSEGNA ANTICIPATA DELLE OPERE

36.1 la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di procedere alla Presa in Consegna Anticipata delle Opere ovvero di parti di essa prima che intervenga il Collaudo, qualora si verifichino le condizioni di seguito indicate:

- a) che sia stato eseguito con esito favorevole il collaudo statico;
- b) che sia stato tempestivamente richiesto, in ogni caso non oltre 15 giorni dall'ultimazione dei Lavori, a cura del Responsabile Unico del Procedimento, il certificato di agibilità per i fabbricati e le certificazioni relative agli impianti ed opere a rete;
- c) che siano stati eseguiti i necessari allacciamenti idrici, elettrici e fognari alle reti dei pubblici servizi;
- d) siano state eseguite le prove di *Commissioning* previste;
- e) che sia stato redatto apposito stato di consistenza dettagliato da allegare al verbale di consegna del lavoro;
- f) che siano stati svolti gli atti necessari per la presentazione della documentazione richiesta dalla normativa vigente in materia alle Amministrazioni ed Enti competenti.

36.2 A richiesta della Stazione Appaltante, l'organo di collaudo procede a verificare la sussistenza delle condizioni sopra specificate nonché ad effettuare le necessarie constatazioni per accertare che l'occupazione o l'uso dell'opera sia possibile nei limiti di sicurezza per i terzi, senza inconvenienti per la Stazione Appaltante, garantendo l'ottemperanza agli obblighi assunti con il presente Contratto, non oltre il termine di 15 giorni dalla richiesta.

36.3 La commissione di collaudo redige apposito verbale sottoscritto dal Direttore dei Lavori, dall'Appaltatore e dal Responsabile Unico del Procedimento.

36.4 Le Parti convengono che l'ottenimento di tutti i permessi, certificazioni e/o autorizzazioni connessi all'utilizzo delle Opere per cui si è perfezionata la consegna (ivi comprese, a titolo meramente esemplificativo e non esaustivo, eventuali certificazioni di agibilità e dei Vigili del fuoco), sarà a cura dell'Appaltatore, il quale si obbliga ad attivarsi tempestivamente in tal senso, a propria cura e spese, presso le competenti Amministrazioni. Resta inteso che, durante tali fasi, sarà comunque obbligo di Stazione Appaltante cooperare con l'Appaltatore, fornendo il supporto e l'ausilio tecnico, necessario. L'Appaltatore, quindi, anche secondo quanto previsto al precedente art. 35, a propria cura e spese, predisporrà la documentazione tecnica necessaria

per la richiesta di tali permessi e/o certificati e provvederà direttamente all'inoltro della stessa presso le competenti amministrazioni.

36.5 La Presa in Consegna non incide sul giudizio definitivo sull'Opera o sulle questioni che possano sorgere al riguardo e neppure su eventuali e conseguenti responsabilità a carico dell'Appaltatore.

ARTICOLO 37 – DISPONIBILITÀ E MESSA A DISPOSIZIONE DEI PIANI

37.1 Anche prima della Presa in consegna anticipata delle singole Fasi, l'Appaltatore conferma l'accesso, la disponibilità e la messa a disposizione dei piani in favore del Presidio limitatamente al fine di consentire la predisposizione e/o installazione delle apparecchiature e/o degli arredi in tempo utile per l'inizio delle attività sanitarie.

37.2 La messa a disposizione di piani nelle Aree oggetto dell'intervento potrà avvenire solo a condizione che i lavori relativi ai suddetti piani siano stati ultimati per quanto di competenza dell'Appaltatore, conformemente a quanto indicato nella Documentazione progettuale e nel rispetto delle norme di sicurezza.

37.3 Ove sussistano le suddette condizioni, le Parti procederanno alla redazione di un verbale di consistenza dettagliato dello stato dei luoghi e degli impianti insistenti nei piani/reparti interessati dalla messa a disposizione, sottoscritto dall'Appaltatore, dalla Direzione lavori, dal CSE e dal RUP.

37.4 Con la sottoscrizione del suddetto verbale, la Stazione Appaltante assume la responsabilità per eventuali danni ai luoghi e/o agli impianti interessati, purché essi non siano imputabili all'Appaltatore. La custodia del piano e/o reparto resta intesa in capo all'Appaltatore

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

PARTE EDILE

INDICE

| | |
|---|----|
| 1.1 NORME PER LA QUALITÀ E LA PROVENIENZA DEI MATERIALI | 3 |
| 1.1.1 CRITERI AMBIENTALI MINIMI – APPLICAZIONE | 3 |
| 1.1.2 MATERIALI PER OPERE STRUTTURALI | 6 |
| 1.1.3 ACQUA | 6 |
| 1.1.4 CEMENTI ED AGGLOMERATI | 6 |
| 1.1.5 CEMENTI CON ADDITIVI | 8 |
| 1.1.6 ADDITIVI E DISARMANTI | 9 |
| 1.1.7 ADDITIVI FLUIDIFICANTI, SUPERFLUIDIFICANTI ED IPERFLUIDIFICANTI | 9 |
| 1.1.8 ADDITIVI RITARDANTI ED ACCELERANTI | 9 |
| 1.1.9 ADDITIVI ANTIGELO | 9 |
| 1.1.10 CALCE | 10 |
| 1.1.11 SABBIA E GHIAIA | 10 |
| 1.1.12 SOTTOFONDI ALLEGGERITI | 10 |
| 1.1.13 INTONACO DI CEMENTO E VERMICULITE | 10 |
| 1.1.14 PIETRE NATURALI | 10 |
| 1.1.15 LATERIZI | 11 |
| 1.1.16 MATERIALI FERROSI - ACCIAI SPECIALI | 11 |
| 1.1.17 LEGNAMI | 12 |
| 1.1.18 RESINE E PITTURE PER PROTEZIONE E RIVESTIMENTO DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO ED ACCIAIO | 12 |
| 1.1.19 MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI | 15 |
| 1.1.20 TUBAZIONI | 17 |
| 1.1.21 COLORI E VERNICI | 18 |
| 1.1.22 MATERIALI DIVERSI | 19 |
| 1.1.23 SEMILAVORATI: LATERIZI | 20 |
| 1.1.24 MATERIALI IN LEGA LEGGERA | 21 |
| 1.1.25 FINESTRE E PORTE FINESTRE A TAGLIO TERMICO | 21 |
| 1.2 NORME PER LA ESECUZIONE DEI LAVORI | 25 |
| 1.2.1 TRACCIAMENTI | 25 |
| 1.2.2 TRACCIAMENTI PER MICROPALI | 25 |
| 1.2.3 MOVIMENTI DI TERRA | 25 |
| 1.2.4 RINTERRI | 27 |
| 1.2.5 PARATIE E CASSERI | 27 |
| 1.2.6 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI | 27 |
| 1.2.7 MICRO-PALI DI FONDAZIONE | 33 |
| 1.2.8 PROVE DI CARICO SU PALI DI FONDAZIONE | 36 |
| 1.2.9 CONSOLIDAMENTO DEL TERRENO | 38 |
| 1.2.10 OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO O SEMPLICE | 40 |
| 1.2.11 STRUTTURE DI ACCIAIO | 53 |
| 1.2.12 MALTE | 64 |
| 1.2.13 MURATURE | 65 |
| 1.2.14 DRENAGGI E VESPAI | 67 |
| 1.2.15 PARETI IN CARTONGESSO | 67 |
| 1.2.16 CONTROSOFFITTI | 67 |
| 1.2.17 IMPERMEABILIZZAZIONI | 67 |
| 1.2.18 SOTTOFONDI | 68 |
| 1.2.19 SOTTOFONDI ALLEGGERITI | 68 |
| 1.2.20 MASSETTI E GIUNTI PER PAVIMENTI | 68 |
| 1.2.21 PAVIMENTI | 69 |
| 1.2.22 RIVESTIMENTI DI PARETI | 73 |
| 1.2.23 INTONACI | 73 |
| 1.2.24 OPERE IN MARMO, PIETRA NATURALE ED ARTIFICIALE | 74 |
| 1.2.25 OPERE DA LATTONIERE | 76 |
| 1.2.26 OPERE IN FERRO | 77 |
| 1.2.27 OPERE DA FALEGNAME | 77 |
| 1.2.28 STRUTTURE IN VETRO-CEMENTO ARMATO | 78 |
| 1.2.29 OPERE DA PITTORE | 78 |
| 1.2.30 SERRAMENTI IN ALLUMINIO ED OPERE IN ALLUMINIO | 79 |
| 1.2.31 COLLOCAMENTO IN OPERA - NORME GENERALI | 81 |
| 1.2.32 COLLOCAMENTO DI PORTE IN LEGNO | 81 |
| 1.2.33 COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN FERRO | 81 |
| 1.2.34 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MATERIALI - APPARECCHI ECC. FORNITI DA ALTRE DITTE | 81 |
| 1.2.35 COLLOCAMENTO DI MANUFATTI VARI, APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALL'AMMINISTRAZIONE APPALTANTE | 82 |
| 1.2.36 COLLOCAMENTO IN OPERA DI PROTEZIONI MURALI | 82 |

| | |
|--|----|
| 1.2.37 COLLOCAMENTO IN OPERA BOCHE DI LUPO O AERATORI IN POLIESTERE RINFORZATO CON FIBRE DI VETRO..... | 82 |
| 1.2.38 OPERE DA FLOROVIVAISTA E GIARDINIERE | 82 |
| 1.2.39 NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA | 83 |
| 1.3 NORME PER LA MISURA E VALUTAZIONE DEI LAVORI | 85 |
| 1.3.1 SCAVI | 85 |
| 1.3.2 RINTERRI..... | 85 |
| 1.3.3 RIEMPIMENTI PER DRENAGGI..... | 85 |
| 1.3.4 MICROPALI..... | 85 |
| 1.3.5 DEMOLIZIONI | 85 |
| 1.3.6 CALCESTRUZZI..... | 85 |
| 1.3.7 STRUTTURE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE ED ARMATO | 85 |
| 1.3.8 FERRO PER CEMENTO ARMATO | 86 |
| 1.3.9 CASSERATURE | 86 |
| 1.3.10 MURATURA IN GENERE | 86 |
| 1.3.11 SOLAI | 86 |
| 1.3.12 TETTI E COPERTURE | 87 |
| 1.3.13 SOFFITTI..... | 87 |
| 1.3.14 PAVIMENTI | 87 |
| 1.3.15 MASSETTI | 87 |
| 1.3.16 VESPAI | 87 |
| 1.3.17 RIVESTIMENTI DI PARETI | 87 |
| 1.3.18 INTONACI E RASATURE..... | 87 |
| 1.3.19 TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE | 88 |
| 1.3.20 LAVORI IN METALLO..... | 88 |
| 1.3.21 CANALI DI GRONDA E TUBI PLUVIALI..... | 88 |
| 1.3.22 VETRI, CRISTALLI E SIMILI..... | 88 |
| 1.3.23 SERRAMENTI..... | 88 |
| 1.3.24 MANO D'OPERA..... | 88 |
| 1.3.25 NOLEGGI | 88 |
| 1.3.26 TRASPORTI | 89 |

1.1 NORME PER LA QUALITÀ E LA PROVENIENZA DEI MATERIALI

1.1.1 CRITERI AMBIENTALI MINIMI – APPLICAZIONE

Con riguardo a quanto previsto all'art.34 del D.lgs. 18/04/2016 n. 50 *“Le stazioni appaltanti contribuiscono al conseguimento degli obiettivi ambientali previsti dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione attraverso l'inserimento, nella documentazione progettuale e di gara, almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi adottati con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare...”*, si prevede l'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi come definiti dal Decreto ministeriale del 24 dicembre 2015.

In relazione alla specifica tipologia dell'intervento (trattasi di ristrutturazione parziale di un edificio) e alla tipologia dei lavori previsti (opere edili e strutturali) di seguito si riportano i requisiti richiesti e le specifiche tecniche da applicarsi ai seguenti componenti edilizi.

- Specifiche tecniche dei componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili e di aumentare il riciclo dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, dovranno essere utilizzati materiali con un determinato contenuto di riciclato come specificato nel decreto.

- Calcestruzzi confezionati in cantiere, preconfezionati e prefabbricati

I calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle opzioni previste dal Decreto.

Tale documentazione dovrà essere presentata e sottomessa alla Stazione Appaltante e al direttore dei lavori in fase di esecuzione dei lavori, prima della messa in opera.

- Laterizi

I laterizi usati per murature e solai dovranno avere un contenuto di materiale riciclato (secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata tramite una delle opzioni previste dal Decreto.

Tale documentazione dovrà essere presentata e sottomessa alla Stazione Appaltante e al direttore dei lavori in fase di esecuzione dei lavori, prima della messa in opera.

- Ghisa, ferro, acciaio

Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.

Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata e sottomessa al Direttore dei lavori e alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori prima della messa in opera.

- Componenti in materie plastiche

Il contenuto di materia prima seconda riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione)

2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata tramite una delle opzioni previste dal Decreto. La documentazione dovrà essere presentata e sottomessa al Direttore dei lavori e alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori, prima della messa in opera.

- Murature in pietrame e miste

Per le murature per opere di fondazione e opere in elevazione il progettista deve prescrivere l'uso di solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti).

In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e dovrà fornire una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un organismo di valutazione della conformità volta a verificare la veridicità delle informazioni rese. Tale documentazione dovrà essere presentata e sottomessa alla Stazione Appaltante e al direttore dei lavori in fase di esecuzione dei lavori, prima della messa in opera.

▪ **Tramezzature e controsoffitti**

Le lastre di cartongesso, destinate alla posa in opera di sistemi a secco quali tramezzature e controsoffitti, devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate.

In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata tramite una delle opzioni previste dal Decreto.

La documentazione dovrà essere presentata al Direttore dei lavori e alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori, prima della messa in opera.

▪ **Isolanti termici ed acustici**

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

- *non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;*
- *non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;*
- *non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;*
- *se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;*
- *se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.*
- *il prodotto finito deve contenere quantità minime di materiale riciclato e/o recuperato da pre consumo, (intendendosi per quantità minima la somma dei due), misurato sul peso del prodotto finito.*

| | <i>Isolante in forma di pannello</i> | <i>Isolante stipato, a spruzzo/insufflato</i> | <i>Isolante in materassini</i> |
|--|---|--|--------------------------------|
| <i>Cellulosa</i> | | 80% | |
| <i>Lana di vetro</i> | 60% | 60% | 60% |
| <i>Lana di roccia</i> | 15% | 15% | 15% |
| <i>Perlite espansa</i> | 30% | 40% | 8%-10% |
| <i>Fibre in poliestere</i> | 60-80% | | 60 – 80% |
| <i>Polistirene espanso</i> | <i>dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione.</i> | <i>dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione.</i> | |
| <i>Polistirene estruso</i> | <i>dal 5 al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione.</i> | | |
| <i>Poliuretano espanso</i> | <i>1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione.</i> | <i>1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione.</i> | |
| <i>Isolante riflettente in alluminio</i> | | | 15% |

In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Tale documentazione dovrà essere presentata e sottomessa alla Stazione Appaltante e alla direzione dei lavori in fase di esecuzione dei lavori, prima della messa in opera.

- Pavimenti e rivestimenti

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2010/18/CE, 2009/607/CE, e 2009/967/CE e loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Per quanto riguarda il limite sul biossido di zolfo (SO₂), per le piastrelle di ceramica si considera comunque accettabile un valore superiore a quello previsto dal criterio 4.3 lettera b) della Decisione 2009/607/CE ma inferiore a quelli previsti dal documento BREF relativo al settore, di 500mg/m³ espresso come SO₂ (tenore di zolfo nelle materie prime ≤ 0,25%) e 2000 mg/m³ espresso come SO₂ (tenore di zolfo nelle materie prime > 0,25%).

In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate, incluso i valori sull'SO₂.

E, in mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio, inclusi i valori di SO₂, validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata e sottomessa alla Stazione Appaltante e alla direzione dei lavori in fase di esecuzione dei lavori, prima della messa in opera.

- Pitture e vernici

I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/UE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate.

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante e al direttore dei lavori in fase di esecuzione dei lavori, prima della messa in opera.

Per quanto non descritto per ogni singola lavorazione nel presente capitolato vale quanto indicato nelle descrizioni di Elenco delle lavorazioni e delle forniture di ciascun articolo. I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere provveranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Sarà comunque da preferire materiali provenienti da zone vicine.

La Direzione lavori ha la facoltà di richiedere la presentazione del campionario di quei materiali che riterrà opportuno, e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere.

Inoltre sarà facoltà dell'Amministrazione appaltante chiedere all'Appaltatore di presentare in forma dettagliata e completa tutte le informazioni utili per stabilire la composizione e le caratteristiche dei singoli elementi componenti le miscele come i conglomerati in calcestruzzo o conglomerati bituminosi, ovvero tutti i presupposti e le operazioni di mix design necessarie per l'elaborazione progettuale dei diversi conglomerati che l'Impresa ha intenzione di mettere in opera per l'esecuzione dei lavori.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Quando la Direzione lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Le opere verranno eseguite secondo un programma dei lavori presentato e disposto dall'Impresa, previa accettazione dell'Amministrazione appaltante, o dalle disposizioni che verranno ordinate volta a volta dalla Direzione dei lavori.

Resta invece di esclusiva competenza dell'Impresa la loro organizzazione per aumentare il rendimento della produzione lavorativa.

L'utilizzo, da parte dell'Impresa, di prodotti provenienti da operazioni di riciclaggio è ammesso, purché il materiale finito rientri nelle successive prescrizioni di accettazione. La loro presenza deve essere dichiarata alla Direzione lavori.

Tutte le seguenti prescrizioni tecniche valgono salvo diversa o ulteriore indicazione più restrittiva espressa nell'elenco prezzi di ogni singola lavorazione, oppure riportate sugli altri elaborati progettuali.

I materiali da impiegare nell'esecuzione dei lavori dovranno essere della migliore qualità e rispondenti ai requisiti appresso indicati o prescritti nell'Elenco delle lavorazioni e delle forniture.

1.1.2 STRUTTURALI

MATERIALI PER OPERE

I materiali per le opere strutturali devono essere conformi alle caratteristiche prescrizioni del D.M. 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni", con particolare riferimento al Capitolo 11 "Materiali e prodotti per uso strutturale", da ritenersi parte integrante del presente Capitolato Speciale d'Appalto, le cui prescrizioni sono da ritenersi cogenti.

1.1.3

ACQUA

L'acqua per l'esecuzione dei lavori, il cui approvvigionamento sarà effettuato a cura e spese dell'Appaltatore, dovrà essere limpida e dolce, priva di materie terrose, non aggressiva. Comunque essa, per la confezione di calcestruzzi di cemento, dovrà rispondere ai requisiti richiesti dal D.M. 16/06/1976 o successive norme emanate. Nel caso in cui si rendesse necessario, dovrà essere trattata per permettere un grado di purezza adatta all'intervento da eseguire, oppure additivata per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche con produzione di sostanze pericolose. In merito si veda l'allegato I del D.M. 9/01/1996.

1.1.4

CEMENTI ED AGGLOMERATI

I cementi e gli agglomerati cementizi per calcestruzzo semplice o armato e per murature dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti di accettazione richiesti dalle seguenti normative:

Certificazione dei cementi: norme tecniche applicative della direttiva Regolamento n.305/2011

Dir. Regolamento n.305/2011

Relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione (G.U. L40 dell'11 febbraio 1989)

D.p.r. n. 246 del 21 aprile 1993

Regolamento di attuazione della direttiva Regolamento n.305/2011

[D.M. n. 314 del 12 luglio 1999](#)

Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi destinati alle opere di ingegneria strutturale e geotecnica per i quali è di prioritaria importanza il rispetto del requisito essenziale n. 1 di cui all'allegato A (resistenza meccanica e stabilità) al decreto del presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n.246 (G.U. 214 del 11 settembre 1999)

UNI EN 197-2

(cemento) Valutazione della conformità (giugno 2001)

D.M. 22 gennaio 2002

Autorizzazione provvisoria all'I.C.I.T.E. -Istituto centrale per l'industrializzazione e la tecnologia edilizia, in San Giuliano Milanese, alla certificazione CE di conformità per i cementi comuni, secondo la norma UNI EN 197-1/2 (G.U. n. 55 del 6 marzo 2002)

Manuale della qualità

Procedura gestionale per la certificazione di conformità dei cementi comuni ai sensi dell'alle. ZA della norma EN 197-1:2000 (edizione giugno 2001)

Normative europee e nazionali sulla composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni e per la valutazione di conformità

[DECRETO 16 novembre 2009](#)

Applicazione della direttiva n. Regolamento n.305/2011

[L. 595 del 26 maggio 1965](#)

Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici (G.U. n. 143 del 10 giugno 1965)

D.M. 3 giugno 1968

Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi (G.U. n. 180 del 17 luglio 1968)

D.M. 31 agosto 1972

Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche

D.M. 20 novembre 1984

Modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi (G.U. n. 353 del 27 dicembre 1984)

Dir. Regolamento n.305/2011

Relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione (G.U. L40 dell'11 febbraio 1989)

D.p.r. n. 246 del 21 aprile 1993

Regolamento di attuazione della direttiva Regolamento n.305/2011

[D.M. 13 settembre 1993](#)

Abrogazione di alcune disposizioni contenute nel decreto ministeriale 3 giugno 1968 concernente nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi (G.U. n.223 del 22 settembre 1993)

UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2

(cemento) Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni (giugno 2001)

Norme di progettazione

[CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n. 617](#)

Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. (Suppl. Ordinario n. 27)

[DECRETO 14 gennaio 2008](#)

Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni. (Suppl. Ordinario n. 30)

D.M. 9 gennaio 1996

Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche (S.O. 19 alla G.U. n. 29 del 5 febbraio 1996)

D.M. 16 gennaio 1996

Norme tecniche relative ai "criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" (S.O. 19 alla G.U. n. 29 del 5 febbraio 1996)

D.M. 16 gennaio 1996

Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche (S.O. 19 alla G.U. n. 29 del 5 febbraio 1996)

Circolare 4 luglio 1996 n. 156AA.GG/STC

Istruzioni per l'applicazione delle "norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei cariche e sovraccarichi" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996 (S.O. 151 alla G.U. n. 217 del 16 settembre 1996)

Circolare 15 ottobre 1996 n. 252 AA.GG/STC

Istruzioni per l'applicazione "norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996 (S.O. 207 alla G.U. n. 277 del 26 novembre 1996)

Circolare 10 aprile 1997 n. 65/AA.GG

Istruzioni per l'applicazione delle "norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996 (S.O. 89 alla G.U. n. 97 del 28 aprile 1997)

Sicurezza sul lavoro

[DECRETO LEGISLATIVO 3 agosto 2009, n. 106](#)

Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (09G0119) (GU n. 180 del 5-8-2009 - Suppl. Ordinario n.142)

[Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106](#)

Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106, recante: «Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro», corredato delle relative note. (Decreto legislativo pubblicato nel supplemento ordinario n. 142/L alla Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 180 del 5 agosto 2009). (09A11463) (GU n. 226 del 29-9-2009 - Suppl. Ordinario n.177)

[Il nuovo testo unico sicurezza, il dlgs 81/2008 coordinato con le modifiche introdotte dal dlgs 106/2009](#)

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Prescrizioni integrative e norme europee armonizzate di riferimento

UNI 9858

(calcestruzzo) Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità (maggio 1991)

Linee guida sul calcestruzzo strutturale (1997)

Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

UNI EN 206-1

(calcestruzzo) Specificazione, prestazione, produzione e conformità (ottobre 2001)

UNI EN 12620

UNI EN 13055-1

Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato (02/2002)

Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

Per quanto non specificatamente indicato, in termini di normative italiane e di normative europee armonizzate di riferimento, valgono tutte le prescrizioni, da ritenersi cogenti, richiamate dal vigente D.M. 14/01/2008, con particolare (e non esclusivo) riferimento al capitolo 11 - "Materiali e prodotti per uso strutturale".

1.1.5

CEMENTI CON ADDITIVI

L'aggiunta ai cementi di materie acceleranti o ritardanti la presa dei calcestruzzi, oppure di materie miglioranti la lavorabilità degli stessi, oppure di sostanze anticongelanti, ovvero di qualsiasi altro additivo, dovrà essere preventivamente autorizzata dalla D.L. per iscritto. Dovranno essere conformi alle norme U.N.I. 7101-72 e successive, e saranno del tipo seguente: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo; superfluidificanti. La D.L. indicherà anche il tipo, la qualità e la quantità di additivo da impiegare. L'aggiunta di additivi non dovrà comunque comportare la riduzione delle caratteristiche meccaniche e dei requisiti prestazionali previsti in progetto.

1.1.6

ADDITIVI E DISARMANTI

L'Appaltatore dovrà impiegare additivi garantiti dai produttori per qualità e costanza di effetto e di concentrazione; le loro caratteristiche dovranno essere verificate preliminarmente in sede di qualifica di conglomerati cementizi. Gli additivi dovranno rispondere alle Norme UNI 7101, 7102, 7103, 7104, 7105, 7106, 7107, 7108, 7109, 7120 e 8145. Nel caso di uso contemporaneo di più additivi l'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori la prova della loro compatibilità.

1.1.7

ADDITIVI FLUIDIFICANTI,

SUPERFLUIDIFICANTI ED IPERFLUIDIFICANTI

Allo scopo di realizzare conglomerati cementizi impermeabili e durevoli a basso rapporto a/c ed elevata lavorabilità si farà costantemente uso di additivi superfluidificanti di nuova generazione a rilascio progressivo al fine di realizzare calcestruzzi reoplastici preconfezionati ad elevato mantenimento della lavorabilità. Nel caso si verifichi una perdita di lavorabilità sono ammesse riaggiunte di additivi superfluidificanti dello stesso tipo già inserito precedentemente nell'impasto con un quantitativo massimo di 300cc per ogni 100 kg di cemento

Nel caso che la lavorabilità prevista non venga ottenuta dopo la riaggiunta di additivi a piè d'opera il calcestruzzo verrà scartato. La classe di consistenza dovrà essere sempre garantita al momento della posa. In caso di particolari condizioni ambientali e dei tempi di trasporto e lavorazione, potranno essere impiegati ulteriori additivi aeranti, fluidificante - ritardante e accelerante. Non dovranno essere impiegati additivi a base di cloruri o contenenti cloruri di calcio. Il loro dosaggio dovrà essere definito in fase di qualifica dei conglomerati cementizi sulla base delle indicazioni del fornitore e comunque esso non dovrà superare il 2 % in peso rispetto al cemento.

1.1.8

ADDITIVI RITARDANTI ED

ACCELERANTI

Gli additivi ritardanti riducono la velocità iniziale delle reazioni tra il legante e l'acqua aumentando il tempo necessario ai conglomerati cementizi per passare dallo stato plastico a quello rigido, senza influenzare lo sviluppo successivo delle resistenze meccaniche. Gli additivi acceleranti aumentano la velocità delle reazioni tra il legante e l'acqua e conseguentemente lo sviluppo delle resistenze dei conglomerati cementizi senza pregiudicare la resistenza finale degli impasti.

I tipi ed i dosaggi impiegati dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

1.1.9

ADDITIVI ANTIGELO

Gli additivi antigelo abbassano il punto di congelamento dell'acqua d'impasto ed accelerano alle basse temperature i processi di presa e indurimento dei conglomerati cementizi.

Dovranno essere impiegati soltanto su disposizione della Direzione Lavori, che dovrà approvarne preventivamente tipo e dosaggio.

La percentuale di aria inglobata varierà in funzione del diametro massimo, vedi tabella seguente, degli inerti e sarà misurata secondo la UNI6395 sul cls fresco all'atto della posa in opera con tolleranza di $\pm 1\%$.

| Dmax aggregati | % aria occlusa |
|----------------|----------------|
| 10 | 7 |
| 12.5 | 6.5 |
| 20 | 6 |
| 25 | 5 |
| 40 | 4.5 |
| 50 | 4 |
| 75 | 3.5 |

In sede di posa in opera saranno adottati gli opportuni accorgimenti affinché non si abbia una riduzione del tenore d'aria al di sotto dei limiti di tabella.

Gli additivi aeranti saranno conformi a quanto indicato nella norma ASTM C260 e dovranno essere aggiunti al conglomerato cementizio nella betoniera in soluzione con l'acqua di impasto con un sistema tale da garantire una tolleranza pari al 5% e che ne assicuri la omogenea dispersione nell'impasto. Su richiesta della Direzione Lavori l'Appaltatore dovrà fornire prove di Laboratorio Ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle vigenti norme UNI.

1.1.10

CALCE

Le calce aeree e idrauliche dovranno avere i requisiti di accettazione di cui al R.D. 6/11/1939 n. 2231 e quelli eventualmente richiesti da norme successivamente emanate

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

1.1.11

SABBIA E GHIAIA

La sabbia dovrà essere esclusivamente di fiume, di natura silicea, di forma angolosa, non dovrà lasciare al tatto traccia di sporco, dovrà essere esente da cloruri, materie terrose ed argillose e non contenere sostanze organiche in genere. La D.L. si riserva, a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'impiego di sabbia ricavata meccanicamente.

La ghiaia dovrà essere formata da elementi perfettamente puliti, esenti da cloruri, materie terrose od argillose e non contenere sostanze organiche in genere. Gli inerti citati dovranno avere i requisiti di accettazione, di cui al R.D. 16 novembre 1939 n. 2228 e n. 2229.

1.1.12

SOTTOFONDI ALLEGGERITI

Il massetto deve essere adatto a ricevere la posa di pavimenti, o membrane impermeabili; può essere costituito da premiscelato (tipo Lecamix o simili) a base di argilla espansa idrorepellente (assorbimento di umidità circa 1% a 30' secondo UNI EN13055-1) leganti specifici e additivi. Densità in opera pari a 1000 Kg/mc. La preparazione dell'impasto deve avvenire secondo le prescrizioni del produttore. I materiali devono rispettare almeno i seguenti parametri fisico/meccanici:

- resistenza a compressione a 28gg (UNI EN 13892-2) maggiore di 15MPa;
- resistenza a flessione a 28gg (UNI EN 13892-2) maggiore di 4MPa;
- resistenza al fuoco (D.M. 10/03/2005) euroclasse A_{1fl} (incombustibile);

I prodotti, se premiscelati in sacchi, devono esporre sugli imballaggi i marchi CE, devono essere conservati in luogo (D.M. 10/04/2004) coperto, asciutto e non umido, fresco ed in assenza di ventilazione. Il prodotto deve essere utilizzato entro 6 mesi dalla data di confezionamento. Rimane obbligo dell'Appaltatore verificare il rispetto dei parametri sopra indicati; la Direzione lavori può, in caso di accertamento di difformità, disporre la sostituzione del materiale a spese e cura dell'Appaltatore.

1.1.13

INTONACO DI CEMENTO E

VERMICULITE

Per la protezione al fuoco delle strutture in calcestruzzo deve essere utilizzato un intonaco premiscelato a base di vermiculite espansa e cemento Portland, da applicare a spruzzo, avente le seguenti caratteristiche:

Massa volumetrica: 400 kg/mc \pm 15%

Reazione al fuoco: A1 (EN 13501-1:2002 / D.M. 10/03/2005)

Conducibilità termica: 0,095 W/mK a 24°C

Erosione all'aria: Nessuna erosione - ASTM E 859

Resistenza alla compressione: >500 kPa - ASTM E 761

L'idoneità del prodotto ad essere utilizzato quale protettivo contro l'azione del fuoco su strutture di calcestruzzo armato normale e precompresso, deve essere comprovata da una serie di certificazioni sperimentali, eseguite presso laboratori specializzati e riconosciuti, su elementi caricati.

1.1.14

PIETRE NATURALI

Le pietre naturali dovranno avere i requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939 n. 2232. I graniti dovranno essere della migliore qualità perfettamente sani senza scaglie, brecce, spaccature, nodi ed altri difetti che ne infirmo l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture e scheggiature.

1.1.15

LATERIZI

I laterizi dovranno avere i requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939 n. 2233, al D.L. 5 novembre 1971 n. 1086, al D.M. 26 marzo 1980 e alle norme UNI vigenti o di quelli che fossero eventualmente richiesti da norme successivamente emanate. I mattoni pieni dovranno essere parallelepipedi di dimensioni costanti e presentare sia allo stato asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua una resistenza alla compressione non inferiore a 15MPa. quando si tratti di mattoni destinati alla costruzione di murature comuni o di opere di secondaria importanza e di almeno 20MPa quando siano destinati alla costruzione di speciali importanti strutture.

I mattoni forati, le volterre ed i tavelloni, oltre alle caratteristiche di cui sopra dovranno presentare una resistenza alla compressione di almeno 1,6MPa. sulla superficie presunta.

I blocchi alveolari oltre ai requisiti di cui sopra dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- percentuale di foratura massima 45%

- peso specifico dell'impasto cotto Kg/mc 1450
- resistenza alla compressione Kg/cm² 120
- resistenza al fuoco maggiore-uguale a REI 120
- coefficiente di conducibilità termica $\lambda = 0.19 \text{ cal/mh } ^\circ\text{C}$ allo stato asciutto.

1.1.16 SPECIALI

MATERIALI FERROSI - ACCIAI

I materiali ferrosi dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciatore o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura simili.

Essi dovranno avere i requisiti di accettazione previsti dal D.M. 29/02/1908 modificato con R.D. 15/07/1925 e del D.L. 05/11/1971 n. 1086 ed eventuali modificazioni successivamente emanate. Il ferro dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità. Gli acciai speciali dovranno avere i requisiti di accettazione previsti dalla Circolare del Ministero LL.PP. del 12/04/1950 n. 942/cl1 del Servizio Tecnico Centrale e dalle norme vigenti. L'acciaio trafilato o laminato, nella varietà dolce, semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità; in particolare sono richieste perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera con il successivo raffreddamento.

- *Ferro.*

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

- *Acciaio dolce laminato.*

L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempera.

Alla rottura dovrà presentare struttura granulare.

- *Acciaio fuso in getti.*

L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli dei ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

- *Acciaio per cemento armato.*

L'acciaio impiegato nelle strutture in conglomerato cementizio armato sarà del tipo B450C ed dovrà rispondere integralmente alle prescrizioni di cui al D.M. 14/01/2008.

Il Direttore dei lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere, in accordo alle prescrizioni della suddetta norma.

- *Reti in barre di acciaio elettrosaldate*

Le reti saranno in barre del tipo B450C, controllate in stabilimento e di qualità saldabile, di diametro compreso tra 4 e 12 mm, con distanza assiale non superiore a 35 cm.

Dovrà essere verificata la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, come indicato nel DM 14/2/92 e successivi aggiornamenti.

Per il controllo delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura si richiamano le norme di cui ai precedenti punti.

- *Acciaio per strutture metalliche.*

L'acciaio impiegato nelle strutture metalliche dovrà rispondere integralmente alle prescrizioni di cui al D.M. 14/01/2008

Il Direttore dei Lavori, qualora lo ritenga opportuno ed a suo insindacabile giudizio, potrà effettuare controlli, a titolo della suddetta norma, anche su prodotti qualificati.

- *Acciaio inossidabile in barre ad aderenza migliorata*

Gli acciai inossidabili dovranno rientrare nelle categorie di cui al punto 2.2 del D.M. 09/01/1996, e dovranno rispettare tutte le caratteristiche fisiche, tecnologiche e meccaniche ivi previste.

Dovranno inoltre essere del tipo austenitico (ivi compresi gli acciai austenitici all'Azoto) o austenitico-ferritico.

Per tali acciai il produttore dovrà fornire l'attestato di deposito rilasciato dal Servizio Tecnico del C.S. LL PP attraverso prove certificate da Laboratori Ufficiali, documentazione comprovante che tali acciai siano del tipo austenitico (ivi compresi gli acciai austenitici all'Azoto) o austenitico-ferritico, e precisato gli specifici provvedimenti di saldatura che dovranno essere utilizzati in cantiere o in officina.

Per i controlli in cantiere o nel luogo di lavorazione delle barre si procederà come prescritto dal D.M. 14/01/2008.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova, nonché l'accettazione della partita, sono analoghe a quelle riportate al precedente punto della presente Sezione.

L'uso di detto acciaio deve essere previsto rigorosamente in progetto, e giustificato alla luce delle situazioni ambientali, nonché concretamente motivato.

- *Trafilati, profilati, laminati.*

Devono presentare alle eventuali prove di laboratorio, previste dal Capitolato o richieste dalla Direzione dei Lavori, caratteristiche non inferiori a quelle prescritte dalle norme per la loro accettazione; in particolare il ferro tondo per cemento armato, dei vari tipi ammessi, deve essere fornito con i dati di collaudo del fornitore.

Il r.d. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, prescrive che l'armatura del conglomerato è normalmente costituita con acciaio dolce (cosiddetto ferro omogeneo) oppure con acciaio semi duro o acciaio duro, in barre tonde prive di difetti, di screpolature, di bruciature o di altre soluzioni di continuità.

Dalle prove di resistenza a trazione devono ottenersi i seguenti risultati:

a) per l'acciaio dolce (ferro omogeneo): carico di rottura per trazione compreso fra 42 e 50 kg/mm², limite di snervamento non inferiore a 23 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 20 per cento.

Per le legature o staffe di pilastri può impiegarsi acciaio dolce con carico di rottura compreso fra 37 e 45 kg/mm² senza fissarne il limite inferiore di snervamento;

b) per l'acciaio semiduro: carico di rottura per trazione compreso fra 50 e 60 kg/mm²; limite di snervamento non inferiore a 27 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 16%;

c) per l'acciaio duro: carico di rottura per trazione compreso fra 60 e 70 kg/mm², limite di snervamento non inferiore a 31 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 14%.

- *Metalli vari.*

Il piombo, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

- *Qualità degli acciai da zincare a caldo*

Gli acciai da sottoporre al trattamento di zincatura a caldo dovranno essere caratterizzati da un tenore di silicio inferiore allo 0,03 - 0,04% oppure compreso nell'intervallo 0,15-0,25%.

Inoltre gli acciai ad aderenza migliorata dovranno avere garanzia di saldabilità e composizione chimica conforme ai valori di cui al Prospetto I della Norma UNI 6407/88 per gli acciai di qualità Fe B 400 S e Fe B 500 S.

1.1.17

LEGNAMI

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza, dovranno avere i requisiti di accettazione prescritti dal D.M. del 30/10/1912 e dalle norme UNI vigenti. Dovranno essere approvvigionati tra le qualità più scelte della categoria prescritta e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui saranno destinati.

1.1.18 RESINE E PITTURE PER PROTEZIONE E RIVESTIMENTO DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO ED ACCIAIO

a) Pittura a base acrilica, monocomponente, armata con microfibre, priva di solventi e pronta all'uso.

Per la protezione di strutture in calcestruzzo dagli attacchi aggressivi dell'ambiente, derivanti da anidride carbonica e anidride solforosa, sarà impiegata una pittura a base acrilica, monocomponente, armata con microfibre sintetiche e priva di solventi.

Questa pittura dovrà essere caratterizzata da:

- elevata resistenza alla penetrazione di anidride carbonica e di anidride solforosa;
- elevata permeabilità al vapore;
- elevata impermeabilità all'acqua;
- presenza di microfibre sintetiche.

b) Rivestimento epossidico bicomponente rinforzato con microscaglie minerali.

Per la protezione delle strutture in calcestruzzo o in acciaio dagli attacchi aggressivi dell'ambiente si farà uso di un rivestimento epossidico bicomponente rinforzato con microscaglie minerali.

Prima dell'applicazione di tale rivestimento verrà impiegato un primer bicomponente epossidico, anch'esso rinforzato con microscaglie minerali, da applicare su superfici anche umide.

Il rivestimento e il primer saranno caratterizzati da:

- rinforzo di microscaglie minerali;
- applicabilità in presenza di umidità;
- applicabilità a bassa temperatura (+1°C);
- polimerizzazione anche a basse temperature (-10°C);
- elevata impermeabilità all'acqua;
- elevata resistenza chimica alla penetrazione di agenti aggressivi naturali quali CO₂, SO₂, cloruri, solfati, alcali (KOH, NaOH);

- elevata resistenza alla penetrazione dei sali disgelanti;
- adesione al sottofondo in calcestruzzo non inferiore a 2.5 MPa.

c) Rivestimento anticorrosivo protettivo per ferri d'armatura.

Per la protezione dei ferri d'armatura dai danni della corrosione sarà impiegato un prodotto bicomponente pronto all'uso, basato su specifiche resine sintetiche e su una miscela di cemento e filler speciali.

Tale rivestimento sarà caratterizzato da:

- elevata alcalinità;
- elevata aderenza al calcestruzzo e all'acciaio;
- non tossicità.

d) Liquido silossanico, impregnante-idrorepellente incolore.

Per la protezione in profondità dei calcestruzzi e degli intonaci, al fine di renderli idrorepellenti ed impenetrabili agli agenti aggressivi trasportati dall'acqua (cloruri e solfati), verrà impiegato un prodotto liquido a base silossanica capace di polimerizzare all'interno del calcestruzzo di sottofondo formando una catena molecolare continua, attraverso le porosità del calcestruzzo stesso.

Tale prodotto dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- elevata impermeabilità all'acqua;
- elevata permeabilità al vapore;
- elevata resistenza alla penetrazione dello ione cloro e solfato.

e) Vernice monocomponente per antiruggine su acciaio.

Per la protezione di strutture in acciaio trattate precedentemente con sabbiatura, sarà applicato a pennello od a spruzzo airless uno strato di primer anticorrosivo al fosfato di zinco a basso contenuto di solventi (50% secco in volume) per uno spessore minimo di 40 micron a film secco, e dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- ottimo effetto antiruggine;
- rapido essiccamento;
- buona resistenza all'acqua piovana;
- resistenza agenti atmosferici anche in atmosfera aggressiva chimicamente;
- resistenza alla temperatura fino a +80°C.

f) Vernice monocomponente per copertura su acciaio acciaio zincato, precedenti pitture monocomponenti.

Per la finitura di strutture in acciaio trattate come al punto 15), oppure superfici zincate o vecchie pitturazioni, si impiegherà una pittura monocomponente a base di PVC e resine acriliche a solvente, a pigmentazione lamellare e con basso contenuto di solventi (45% secco in volume), per uno spessore minimo di 80 micron a film secco, e dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- elevata adesione e impregnazione al supporto per merito dell'inerte lamellare;
- rapido essiccamento;
- buona resistenza anche in atmosfere industriali acide o basiche;
- resistenza alla temperatura a +60°C, e temporaneamente fino a +80°C;
- non adatta per superfici immerse in liquidi.

g) vernice intumescente per elementi strutturali in acciaio.

Protezione di strutture in acciaio ed innalzamento della loro resistenza al fuoco fino alla classe R/RE/REI 30/60/90.

Il ciclo di applicazione prevede:

1) Preparazione delle superfici

Sabbiatura al grado minimo Sa 2 1/2 (SSPC-SP10)

2) Trattamento di fondo da applicare preventivamente la stesura della vernice intumescente, secondo le specifiche tecniche della ditta produttrice e comunque vagliata dalla D.L.

3) Applicazione in più mani, intervallate seguendo i tempi previsti dalla relativa scheda tecnica, di pittura intumescente in ragione di g/m2 da determinare in funzione della massività e delle situazioni di carico degli elementi da proteggere nonché in base alla resistenza al fuoco per essi richiesta (R/RE/REI 30/60/90). Lo spessore da applicare è stabilito su base di valutazione tabellare o analitica e fissato da tecnico abilitato che deve esaminare preventivamente il progetto.

4) Finitura

Ad essiccazione perfetta della vernice si completa la finitura su elementi esterni mediante applicazione di pittura per conferire resistenza all'acqua ed agli agenti atmosferici alla protezione intumescente.

Si richiede:

- a) certificazione rilasciata dalla ditta produttrice sulle caratteristiche tecniche dei prodotti;
- b) dichiarazione di conformità del prodotto fornito
- c) nota integrativa redatta da tecnico abilitato comprovante che lo spessore di film applicato è idoneo a conferire alla struttura metallica la protezione R/RE/REI 30/60/90 richiesta

d) certificazione di resistenza al fuoco di elementi costruttivi portanti e/o separanti redatta da tecnico abilitato come dall'allegato II del D.M. 4 maggio 1998, punto 1.1, lettera a)

e) Certificazione della ditta produttrice di inalterabilità di caratteristiche chimico-fisiche del prodotto nel tempo. L'applicatore produrrà autocertificazione corretta applicazione del prodotto come previsto dall'allegato II del D.M. 4 maggio 1998 punto 1.1, lettera b)

h) resina per incollaggi strutturali su calcestruzzo (beton plaqué)

adesivo epossidico strutturale bicomponente in pasta con le seguenti caratteristiche prestazionali:

Stabilità termica

Tg (Temperatura di transizione vetrosa in conformità a FIP)

| stagionatura | Temperatura indurimento | Tg |
|--------------|-------------------------|-------|
| 7 giorni | +45°C | +62°C |

HDT (Temperatura di Flessione sotto carico in conformità ad ASTM-D 648)

| Stagionatura | Temperatura indurimento | HDT |
|--------------|-------------------------|-------|
| 3 ore | +80°C | +53°C |
| 6 ore | +60°C | +53°C |
| 7 giorni | +35°C | +53°C |
| 7 giorni | +10°C | +36°C |

Resistenza a compressione (EN 196)

| Stagionatura | Indurimento a +10°C | Indurimento a +35°C |
|--------------|-------------------------|-------------------------|
| 12 ore | - | 80-90 N/mm ² |
| 1 giorno | 50-60 N/mm ² | 85-95 N/mm ² |
| 3 giorni | 65-75 N/mm ² | 85-95 N/mm ² |
| 7 giorni | 70-80 N/mm ² | 85-95 N/mm ² |

Resistenza al taglio

Cedimento del calcestruzzo (~ 15 N/mm²) in conformità a FIP 5.15

| Stagionatura | Indurimento a +15°C | Indurimento a +35°C |
|--------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 giorno | 3-5 N/mm ² | 15-18 N/mm ² |
| 3 giorni | 13-16 N/mm ² | 16-19 N/mm ² |
| 7 giorni | 14-17 N/mm ² | 16-19 N/mm ² |
| | | |

18 N/mm² (7 gg a +23°C) in conformità a DIN 53283

Resistenza a trazione (DIN 53455)

| Stagionatura | Indurimento a +15°C | Indurimento a +35°C |
|--------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 giorno | 18-21 N/mm ² | 23-28 N/mm ² |
| 3 giorni | 21-24 N/mm ² | 25-30 N/mm ² |
| 7 giorni | 24-27 N/mm ² | 26-31 N/mm ² |
| | | |

Adesione (DIN EN 24624)

Adesione su acciaio >21 N/mm² (valori medi >30 N/mm²) in conformità con DIN EN 24624 su substrato preparato correttamente (sabbatura fino al grado SA 2,5)

Adesione sul calcestruzzo: in conformità con FIP (Federazione Internazionale del cls. Precompresso) rottura del calcestruzzo (>4 N/mm²) su substrato preparato correttamente.

1.1.19
RIVESTIMENTI

MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI E

I materiali per pavimentazioni dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16/11/1939 n. 2234 ed alle norme UNI vigenti.

Pietrini e mattonelle di terracotta greificati - Monocottura

Le mattonelle ed i pietrini dovranno essere di prima scelta, greificati per l'intero spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi superficie piana. In particolare, dovranno rispettare la Classe IV di resistenza all'abrasione (NORME C.E.N.).

Piastrelle di GRES ROSSO O BRUNO

Le piastrelle dovranno essere idonee per pavimenti e zoccolini interni ed esterni, di ottima fabbricazione, colorate nella massa dell'impasto, non smaltate per garantire l'inalterabilità nel tempo, e superficie liscia oppure antisdrucchiole.

Spessore mm 8-9

Piastrelle in GRES PORCELLANATO

Le piastrelle dovranno essere altamente sinterizzate di GRES ceramico fine pressato, colorate nella massa dell'impasto, non smaltate, per garantire l'inalterabilità nel tempo, ottenute mediante la cottura prolungata a 1220 gradi C. di una miscela di argilla e minerali pregiati ottenendo il prodotto altamente vetrificato e compatto.

Le piastrelle dovranno essere di ottima fabbricazione con seguenti requisiti principali:

- Superficie liscia e/o a rilievi;
- Formato cm 20x20 oppure cm 30x30;
- Spessore mm 8-9;
- Assorbimento d'acqua vicino 0%;
- Resistenza al gelo: conforme EN 202;
- Resistenza agli acidi e basi: conforme EN 106;
- Resistenza all'abrasione: conforme EN 102;
- Resistenza allo scivolamento: conforme DIN 51007;
- Durezza: Mohs 8.

Piastrelle in GRES CONDUTTIVO

Piastrelle e pezzi speciali in gres fine porcellanato a sezione piena e omogenea greificata a tutto spessore composto da impasto finissimo di argille pregiate, con aggiunta di feldspati e caolini, ottenute per pressatura (450 kg/cmq.) di impasto atomizzato.

- temperatura di cottura 1250°C
- percentuale di assorbimento < 0,05% (EN 99)
- resistente agli sbalzi di temperatura (EN 104)
- colori stabili alla luce ed ai raggi UV
- resistenza alla flessione > 52,5 N/mmq. (DIN 51090 - EN 100)
- durezza > 7/8° grado (DIN 18166 - EN 101) scala MOHS
- dilatazione termica lineare $6,5 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ (EN 103)
- resistenza acidi (EN 106)
- antigelivo (EN 202)
- resistenza all'abrasione profonda perdita di volume < 140 mm³ (UNI EN 102)
- ininfiammabile
- gruppo di appartenenza secondo le norme EN 176 gruppo B 1 completamente vetrificate
- formati: 12,5x25 / 15x15 / 20x20 / 30x30 / 40x40 / 60x60
- finitura: grezza
- finitura: levigata dalla fabbrica
- finitura: strutturata
- finitura: antiscivolo

Piastrelle di KLINKER - MONOCOTTURA

Le piastrelle dovranno essere altamente sinterizzate in KLINKER ceramico pressato e smaltato, per pavimenti interni ed esterni, ottenute mediante monocottura a 1220 gradi C. di una miscela di argille pregiate atomizzate su supporto in pasta bianca. Le piastrelle dovranno essere di ottima fabbricazione con i seguenti requisiti:

- Superficie liscia e/o a rilievi;
- Formato cm 20x20;
- Spessore mm 8-9;
- Assorbimento d'acqua 1/2,5%;
- Resistenza al gelo: conforme EN 202
- Resistenza agli acidi e basi: conforme classi AA-A-B;
- Durezza Mohs 6-8.

Teli e piastrelle di RESINE VINILICHE

Il disegno dovrà essere passante su tutto lo spessore. Dovranno essere previsti i cordoli di saldatura per le giunte del medesimo colore del rivestimento, come pure zoccolini a sguscia ed angoli e spigoli di medesima composizione e colore. Si prescrive una pavimentazione con un rivestimento pressato e monostrato di cloruro di polivinile in piastrelle flessibili,

La resistenza elettrica di attraversamento dovrà essere compresa tra 10^4 e 10^6 Ohm (DIN 51953), (CEI 64-13), e dovrà mantenere inalterati i valori nel lungo periodo.

Inoltre, il rivestimento dovrà essere conforme alle seguenti norme:

- Destinazione d'uso quali sale operatorie o computer room, implicano un metodo di posa che contempli:

- ## Piastrelle per rivestimenti

Le piastrelle di qualsiasi forma geometrica dovranno essere perfettamente regolari, a spigoli vivi, con smussi ben profilati e di perfetta calibratura.

Piastrelle o teli in linoleum

Le piastrelle ed i teli dovranno essere eseguite utilizzando un rivestimento in linoleum con spessore e con un peso specifico variabili secondo quanto indicato sull'Elenco delle lavorazioni e delle forniture. La composizione dovrà essere di olio di lino ossidato e polimerizzato, polvere di legno, pigmenti inalterabili e resine naturali; il tutto calandrato su un supporto di tela di juta. La eventuale marmorizzazione del disegno sarà attraverso tutto lo spessore e il retro, in tela di juta, sarà legato allo strato di usura in modo indelaminabile. La superficie dovrà essere stata trattata con "finish" di protezione, difficilmente rimovibile. Dovranno essere previsti i cordoli di saldatura per le giunte del medesimo colore del rivestimento, come pure zoccolini a sguiscia ed angoli e spigoli di medesima composizione e colore.

TUBAZIONI

a) Tubi di acciaio:

Tubi di cemento:

b) Tubi di poli-cloruro di vinile (PVC):

I tubi PVC dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circ. Min. Sanità n. 125 del 18 luglio 1967.

Come previsto dalle norme U.N.I. 7441-75, 7443-75, 7445-75, 7447-75 i tubi si distinguono in:

- tipo 311, per fluidi non alimentari in pressione, con temperature fino a 60°;
- tipo 312, per liquidi alimentari e acqua potabile in pressione, per temperature fino a 60°;
- tipo 313, per acqua potabile in pressione;
- tipo 301, per acque di scarico e ventilazione nei fabbricati, per temperature max perm. di 50°;
- tipo 302, per acque di scarico, per temperature max perm. di 70°;
- tipo 303/1 e 303/2, per acque di scarico, interrate, per temperature max perm. di 40°.

Il Direttore dei lavori potrà prelevare a suo insindacabile giudizio dei campioni da sottoporre a prove, a cure e spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.

c) Tubi di polietilene (PE):

I tubi in PE saranno prodotti con PE puro stabilizzato con nero fumo in quantità del 2-3% della massa, dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed in spessore funzionale alla pressione normalizzata di esercizio (PN 2, 5, 4, 6, 10). Il tipo a bassa densità risponderà alle norme U.N.I. 6462-69 e 6463-69, mentre il tipo ad alta densità risponderà alle norme U.N.I. 711, 7612, 7613, 7615.

d) Tubi drenanti in PVC:

I tubi drenanti saranno in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle D.I.N. 16961, D.I.N. 1187 e D.I.N. 7748.

I tubi si distinguono nei seguenti tipi:

- 1) tipo flessibile corrugato a sez. circolare, anche rivestito di filtro in geotessile o polipropilene, fessure di mm 1,3 di larghezza, (d.e. mm da 50 a 200);
- 2) tipo rigido a doppia parete corrugato, sez. circolare, fessure di mm 0,8 di larghezza, (d.i. mm da 100 a 250);
- 3) tipo tunnel corrugato con suola d'appoggio liscia, fessure mm 0,8 di larghezza (d.n. mm da 80 a 300).

Per i tubi per adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere garantiti i requisiti di cui alle tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985.

1.1.21

COLORI E VERNICI

I materiali da impiegare nelle opere da pittore dovranno essere della migliore qualità ed accettati dalla D.L..

Fissativi

Fissativo murale all'acqua per muri interni ed esterni tipo acrilico, regolatore di differenze di assorbimento dei supporti dovrà avere ottima penetrazione, essere ricopribile con tutti i tipi di idropittura, applicabile su intonaco cementizio, gesso, vecchi strati di pitture murali, calcestruzzo, cemento cellulare ed essere insaponificabile.

Fissativo murale al solvente per muri interni ed esterni a bassa viscosità a base di capolimeri vinilici, dovrà avere una elevata penetrazione nel supporto, essere microporoso e ricopribile con tutti i tipi di idropittura.

Idropitture

Le pitture murali da impiegare per gli interni ed esterni dovranno essere a base di resine acriliche, saranno traspiranti, inodori, non ingiallenti, di ottimo potere coprente e di ottima adesione su supporti porosi e non porosi.

Anticorrosivi

Primer universale bicomponente epossipoliamidico dovrà avere: ottima adesione su acciaio e acciaio galvanizzato, ottima resistenza alla corrosione ed all'immersione in acqua, primer di uso generale per superfici metalliche ed altri metalli, intervalli di ricopertura molto lunghi, ricopribile con prodotti epossidici, vinilici, poliuretanici, alchidici, alchidici modificati uretanici e clorocaucciù. Primer anticorrosivo a base di minio di piombo e legante oleofenolico oppure alchidico. Il piombo dovrà essere costituito da polvere finissima e non dovrà contenere colori derivanti dall'anilina, nè oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, etc.).

Primer anticorrosivo a base di fosfati di zinco e legante alchidico, esente da pigmenti tossici a base di piombo e cromati. Primer alchidico a base di minio di piombo e ossidi di ferro 50/50, dovrà avere buona adesione su superfici sabbiate o spazzolate e ottime proprietà anticorrosive, dovrà resistere a temperature fino a 110 gradi centigradi ed essere di facile applicazione sia a pennello che a spruzzo.

Vernici di finitura

Smalti a base di resine alchidiche o alchidiche uretanizzate per uso interno o esterno su acciaio e legno, dovranno essere di elevata resistenza agli agenti atmosferici, elevata elasticità, alta copertura, rapida essiccazione e ottima ritenzione del colore ed elevata resistenza all'abrasione.

Smalti a base di ossido di ferro micaceo e resine sintetiche per uso interno o esterno su acciaio, dovranno essere di elevata resistenza agli agenti atmosferici, prodotti altamente tixotropici con ottime caratteristiche di dilatazione.

Diluenti

Acquaragia (essenza di trementina): dovrà essere limpida, incolore, volatilissima; la sua densità a 15°C sarà di 0,87. Diluenti in genere di pitture, per ogni prodotto di smalto impiegato dovrà essere usato il solvente specifico, compatibile con il prodotto stesso.

1.1.22

MATERIALI DIVERSI

Asfalto

L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate; sarà in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile ed il suo peso specifico varierà tra i limiti di 1104 a 1205 Kg.

Bitume asfaltico

Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di color nero e scevro dall'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.

Cartonfeltro bitumato cilindrato

E' costituito da cartafeltro impregnata a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata. Questi cartonfeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli, buchi od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco. Per le eventuali prove, saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia, come in particolare l'UNI.

Cartonfeltro bitumato ricoperto

Costituito da cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scaglette di mica, sabbia finissima, talco, ecc.. La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume; lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve inoltre rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile: le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità. Per le eventuali prove, saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia, come in particolare l'UNI.

Vetri e cristalli

I vetri e i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

Materiali ceramici

I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni, ecc. dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti. Membrana impermeabile prefabbricata a base di bitume distillato, selezionato e modificato con plastomeri ed elastomeri, fornita in vari spessori può essere armata sia con velo di vetro rinforzato longitudinalmente (VV), sia con TNT di poliestere da filo continuo. Il materiale dovrà essere saldabile a fiamma e rispondere ai seguenti valori e relative normative UNI:

| | VALORI | NORMA |
|--------------------------------------|------------------|-------------|
| massa ureica | Kg/mq 4 = 0,4 | UNI 8202/7 |
| allungamento a rottura | 50 - 50% = 15 | UNI 8202/8 |
| resistenza a trazione | N/5 cm 650-0650 | UNI 8202/8 |
| stabilità dimensionale a caldo | =20% | UNI 8202/17 |
| resistenza al funzionamento statico | Kg. L4 | UNI 8202/11 |
| resistenza al funzionamento dinamico | 5N-m PD4 | UNI 8202/12 |
| flessibilità a freddo | - 10°C | UNI 8202/15 |
| impermeabilità all'acqua | 500K Pa ASSOLUTA | UNI 8202/21 |

La membrana interna dovrà avere:

- classificazione secondo la norma UNI 8818
- membrana armata in velo vetro 01-00-32
- membrana armata in poliestere 11-00-32
- certificato di approvazione tecnici I.C.I.T.E.

Rame per lattoniere

Rame ricotto in rotoli spessore mm. 0,6 Cu 99,9%

Rame semicrudo in lastre piane spessore mm 0,8 Cu 99,9%

Rame crudo in lastre piane spessore m 1,8 Cu 99,9%

Perlite espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 5 mm di diametro, completamente esente da polvere o da altre sostanze estranee e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile.

Il peso specifico apparente della perlite espansa è compreso tra i 60 ed i 120 kg/m3.

Vermiculite espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 12 mm di diametro,

completamente esente da ogni tipo d'impurità e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile.

Il peso specifico apparente della vermiculite espansa è compreso tra i 70 ed i 110 kg/m³ a seconda della granulometria.

Polistirene espanso - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 2 a 6 mm di diametro, completamente esente da ogni sostanza estranea e dovrà essere inattaccabile da muffe, batteri, insetti e resistere all'invecchiamento.

Il peso specifico apparente del polistirene espanso è compreso tra i 10 ed i 12 kg/m³ a seconda della granulometria.

Argilla espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani a struttura interna cellulare chiusa e vetrificata, con una dura e resistente scorza esterna.

In base alla circolare n. 252 AA.GG./S.T.C. del 15 ottobre 1996, per granuli di argilla espansa e scisti di argilla espansa, si richiede:

- nel caso di argilla espansa: superficie a struttura prevalentemente chiusa, con esclusione di frazioni granulometriche ottenute per frantumazione successiva alla cottura;

- nel caso di scisti espansi: struttura non sfaldabile con esclusione di elementi frantumati come sopra indicato.

Ogni granulo, di colore bruno, deve avere forma rotondeggiante ed essere privo di materiali attivi, organici o combustibili; deve essere inattaccabile da acidi ed alcali concentrati, e deve conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura. I granuli devono galleggiare sull'acqua senza assorbirla.

Il peso specifico dell'argilla espansa è compreso tra i 350 ed i 530 kg/m³ a seconda della granulometria.

1.1.23

SEMILAVORATI: LATERIZI

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al r.d. 16 novembre 1939, n. 2233 e al d.m. 26 marzo 1980, allegato 7, ed alle norme U.N.I. vigenti (da 5628-65 a 5630-65; 5632-65, 5967-67, 8941/1-2-3 e 8942 parte seconda).

Agli effetti del r.d. 16 novembre 1939, n. 2233 si intendono per laterizi materiali artificiali da costruzione, formati di argilla, contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro, di carbonato di calcio, purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, pezzi che, dopo asciugamento, vengono esposti a giusta cottura in apposite fornaci.

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

Essi devono provenire dalle migliori fornaci, presentare cottura uniforme, essere di pasta compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinaroli e non contorti.

Agli effetti delle presenti norme, i materiali laterizi si suddividono in:

a) materiali laterizi pieni, quali i mattoni ordinari, i mattoncini comuni e da pavimento, le pannelle per pavimentazione, ecc.;

b) materiali laterizi forati, quali i mattoni con due, quattro, sei, otto fori, le tavelle, i tavelloni, le forme speciali per volterrane, per solai di struttura mista, ecc.;

c) materiali laterizi per coperture, quali i coppi e le tegole di varia forma ed i rispettivi pezzi speciali.

I mattoni pieni e semipieni, i mattoni ed i blocchi forati per murature non devono contenere solfati alcalini solubili in quantità tale da dare all'analisi oltre lo 0.5 0/00 di anidride solforica (SO₃).

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 140 kg/cm². I mattoni forati di tipo portante, le volterrane ed i tavelloni (UNI 2105 - 2107/42) dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 25 kg/cm² di superficie totale presunta.

I mattoni da impiegarsi per l'esecuzione di muratura a faccia vista, dovranno essere di prima scelta e fra i migliori esistenti sul mercato, non dovranno presentare imperfezioni o irregolarità di sorta nelle facce a vista, dovranno essere a spigoli vivi, retti e senza smussatura; dovranno avere colore uniforme per l'intera fornitura. Adeguata campionatura dei laterizi da impiegarsi dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

Si computano, a seconda dei tipi, a numero, a metro quadrato, a metro quadrato per centimetro di spessore.

1.1.24

MATERIALI IN LEGA LEGGERA

I serramenti saranno realizzati con:

- a) impiego di profilati estrusi e trafilati lega 635 (corrispondente a P-AS-0, 4G-Si 0.4 MG O, 7) UNI 3569;
- b) impiego di cerniere costruite con anticorodae 11 (corrispondente alla lega P-ALSi1 Mg Mn-UNI 3571) allo stato TA 16;
- c) impiego di lamiera di alluminio AP5 al 99,5% (corrispondente alla lega P-ALP99,5-UNI3566) allo stato H70;
- d) ossidazione anodica in elettrocolore, colore nero o altro colore a scelta del Progettista, errore minimo 15-18 micron;

- e) finitura a superficie spazzolata;
- f) verniciatura di laminati di lega leggera eseguita con il metodo di cromatizzazione nei colori della gamma RAL (OSSIVER) nei colori indicati dal Progettista;
- g) finitura a superficie semilucida.

1.1.25 TAGLIO TERMICO

FINESTRE E PORTE FINESTRE A

Struttura

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in PVC ed apparterranno alle serie Schüco Royal S 65 o similare. La larghezza del telaio fisso sarà di 65 mm., mentre l'anta a sormonto (all'interno) misurerà 75 mm. Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate. Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L, T, ecc..) saranno alte 25 mm.. I semiprofilati esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile. Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore non inferiore a 2 mm. con una tolleranza di +/- 0,2 mm.

Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide) garantendo un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.1 secondo DIN 4108 ($2,0 < K < 2,8 \text{ W/mq}^\circ\text{K}$).

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto. Tale resistenza, misurata su profili già trattati o sottoposti a ciclo termico idoneo, sarà superiore a 2,4KN (prova eseguita su 10cm. di profilo). La larghezza dei listelli sarà di almeno 17,5mm. per le porte e 27,5mm. per i telai fissi e per le ante finestra.

Drenaggio e ventilazione

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilati interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione. I semiprofilati esterni invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili). I drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno. Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

Accessori

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla. L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario. Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assieme delle giunzioni. Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti. Le giunzioni sia angolari che a "T" dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione. I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche. I sistemi di movimentazione e chiusura, originali del sistema, dovranno essere scelti in base alle dimensioni ed al peso dell'anta.

ANTA: La chiusura dell'anta sarà garantita da una maniglia a cremone che comanderà, tramite un'asta, più punti di chiusura (rulli e chiusure a dito).

ANTA-RIBALTA: Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore del lato maniglia lontano da eventuali possibili manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta.

Dovranno avere i compassi in acciaio inossidabile rigidamente collegati alla camera del profilo (evitare fissaggi a vite); i compassi dovranno inoltre essere dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale e fissati all'anta a mezzo di due punzoni filettati che dovranno agire sul fondo del profilo. L'apparecchiatura dovrà avere una portata per le ante complanari di 75 kg., mentre per le ante a sormonto 90 kg. o 130 kg. Potrà essere previsto l'utilizzo di viti supplementari per il fissaggio delle cerniere solo per pesi tra 90 kg. e 130 kg.. Le parti in movimento dovranno essere dotate di mollette in nylon antivibrazione.

VASISTAS: Le finestre potranno, a seconda delle dimensioni e del tipo di comando richiesto, essere realizzate con:

- a) scroccetti posti sul traverso superiore e due braccetti di arresto (sganciabili per la pulizia);
- b) maniglia, più punti di chiusura perimetrali e due braccetti di arresto (sganciabili per la pulizia).

DUE ANTE: In corrispondenza del profilo di riporto del nodo centrale, sopra e sotto dovranno essere impiegati particolari

tappi di tenuta che si raccorderanno alla guarnizione di tenuta verticale e garantiranno continuità alla battuta orizzontale dell'anta evitando così infiltrazioni localizzate di acqua e aria. Tali tappi dovranno essere realizzati in EPDM o PVC morbido. La chiusura dell'anta principale sarà eseguita con una maniglia a cremonese che azionerà due chiusure a dito (sopra e sotto) ed eventuali rullini di chiusure supplementari intermedie. La chiusura dell'anta di servizio potrà essere effettuata, a seconda delle dimensioni e delle modalità di manovra, con:

a) chiusura esterna sopra e sotto

b) chiusura a scomparsa con comando centrale unico.

Guarnizioni e sigillanti

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti Schüco. Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero EPDM e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale. La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm. dal telaio metallico. La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero EPDM, adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a "giunto aperto"). Dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofilo interni. La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.

Dilatazioni

Le dilatazioni saranno assorbite dal giunto con la muratura. Il fissaggio del manufatto dovrà avvenire su fori asolati, per consentire le variazioni dimensionali dello stesso, con l'impiego di rondelle in materiale antifrizione.

Vetraggio

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente. I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensioni e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione. I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro. Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice. Data l'elevata importanza della corretta pressione delle guarnizioni sul vetro sia per la tenuta e sia per il mantenimento della corretta geometria dell'anta, le guarnizioni cingivetro interne dovranno essere di diverse dimensioni, previste a catalogo per ogni mm. di variazione dello spessore del vetro. Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm. ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro. Le lastre dovranno essere supportate da tasselli la cui durezza sia compresa tra i 60 e gli 80 Shore A.

Finitura

La finitura dei profili è richiesta come segue: ossidato o verniciato in colore RAL a scelta della D.L.

Prestazioni

Classe di tenuta all'acqua: E4.

Classe di permeabilità all'aria: A3

Classe di resistenza al vento: V3

Tamponamenti

Tamponamenti trasparenti: fornitura e posa in opera di vetro camera termoisolante costituito da lastra interna ed esterna antinfortuno da 6/7 mm. con PVB da 0,38 mm. e camera d'aria da 16 mm..

Controtelai

I serramenti saranno montati direttamente su controtelai in acciaio zincato completi di zanche di fissaggio.

Banchine esterne ed interne

Fornitura e posa in opera di banchine esterne ed interne realizzate in lamiera di alluminio spessore 15/10 mm. pressopiegate e complete di coibentazione.

ACCETTAZIONE, QUALITA' ED IMPIEGO DEI MATERIALI – CERTIFICAZIONI DI CONFORMITA'

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ai Laboratori prove ed analisi debitamente riconosciuti.

Si richiamano le indicazioni e le disposizioni dell'articolo 15 del capitolato generale d'appalto (D.M. LL.PP. n. 145/2000):

1. I materiali ed i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità : possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi dell'articolo 138 del regolamento.
2. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
3. Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.
4. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.
5. L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.
6. Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità , ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.
7. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.
8. La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorchè non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Qualora nelle somme a disposizione riportate nel quadro economico del progetto esecutivo non vi fosse l'indicazione o venga a mancare la relativa disponibilità economica a seguito dell'affidamento dei lavori, le relative spese per gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche previste dal presente capitolato si dovranno intendere a completo carico dell'Impresa appaltatrice. Tale disposizione vale anche qualora l'importo previsto nelle somme a disposizione non sia sufficiente a coprire per intero le spese per accertamenti e verifiche di laboratorio, pertanto in questo caso l'Impresa esecutrice dei lavori dovrà farsi carico della sola parte eccedente alla relativa copertura finanziaria.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio tecnico o sedi distaccate dell'Amministrazione appaltante, numerandoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori (o da un suo tecnico di fiducia appositamente nominato – con nomina scritta la cui copia in originale deve essere depositata presso gli uffici di cantiere) e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Per i controlli di accettazione e le prove sui materiali da utilizzarsi per le opere strutturali valgono tutte le prescrizioni, da ritenersi cogenti, richiamate dal vigente D.M. 14/01/2008, con particolare (e non esclusivo) riferimento al capitolo 11 - "Materiali e prodotti per uso strutturale".

1.2 NORME PER LA ESECUZIONE DEI LAVORI

1.2.1

TRACCIAMENTI

L'Impresa è tenuta ad eseguire la picchettazione completa o parziale del lavoro, prima di iniziare i lavori di sterro o riporto, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi. Per quanto concerne le opere di fondazione (micropali) e quelle in calcestruzzo armato, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti ed eventualmente delle modine, come per i lavori in terra. Dovrà essere preventivamente verificata la rispondenza delle opere tracciate con gli elaborati progettuali.

1.2.2

TRACCIAMENTI PER MICROPALI

Prima del tracciamento, l'Appaltatore dovrà aver cura di accertare che l'area di lavoro non sia attraversata da tubazioni, cavi elettrici o manufatti sotterranei che, se incontrati durante l'esecuzione dei pali, possono recare danno alle maestranze di cantiere o a terzi.

Per la realizzazione dei pali in alveo, in presenza di un battente di acqua fluente, l'Appaltatore predisporrà la fondazione di un piano di lavoro a quota sufficientemente elevata rispetto a quella dell'acqua per renderlo transitabile ai mezzi semoventi portanti le attrezzature di infissione o di perforazione e relativi accessori e di tutte le altre attrezzature di cantiere.

1.2.3

MOVIMENTI DI TERRA

Tutti i movimenti di terra, quali sbancamenti e relativi riporti, stendimenti, costipamenti necessari a porre l'ambito generale del cantiere alle quote risultanti dai disegni di progetto e rispondenti alle particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L., possono essere realizzati con qualsiasi mezzo sia meccanico che manuale. Nell'esecuzione degli scavi in genere, l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate, nonché alla eventuale esecuzione degli scavi successivi "a campioni". 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 D.L. ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche, ovvero su aree cui l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri, esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla D.L., per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso, le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private e al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. La D.L. potrà far asportare, a suo insindacabile giudizio e a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni:

Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti, si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovrà sorgere la costruzione, per tagli dei terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, locali seminterrati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate, trincee stradali, ecc. ed in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta, su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo, evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che verranno a trovarsi al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Scavi di fondazione e a sezione obbligata

Per scavi di fondazione in genere, si intendono quelli incassati o a sezione ristretta necessari per dare luogo ai muri, travi, plinti e pilastri di fondazione e simili.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che verrà ordinata dalla D.L. all'atto della loro esecuzione, tenendo in debito conto i disposti del D.M. 21/01/1981. Le profondità che sono indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di formulare eccezioni o fare domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, con i prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di iniziare la costruzione delle murature prima che la D.L. abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali; oppure inclinati per quelle opere che lo richiedano e dovranno, a richiesta della D.L., essere disposti a gradoni o anche con determinate pendenze o contropendenze, senza che ciò possa giustificare la richiesta di compensi da parte dell'impresa, oltre i prezzi riportati nell'elenco di contratto. Ultimata la muratura di fondazione, lo scavo eccedente il perimetro della medesima dovrà essere diligentemente riempito e costipato a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate sino alla quota di sistemazione del terreno.

Gli scavi di sbancamento, nonché quelli a sezione obbligata, dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati, in modo da assicurare contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione sia degli scavi che delle murature. Potrà inoltre essere ordinata dalla D.L. una diversa inclinazione delle scarpate e dello scavo, senza che l'Appaltatore abbia a pretendere compensi oltre quelli contrattuali pattuiti e calcolati in base ai prezzi di elenco. Laddove lo scavo viene realizzato in corrispondenza di sottomurazioni esistenti, questo deve essere realizzato manualmente a tratti (di circa 1m).

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, tenuto conto anche della presenza di mura storiche, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che, al riguardo gli venissero impartite dalla D.L..

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

Scavi in presenza d'acqua e scavi subacquei

Se dagli scavi in genere e dai cavi di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni in precedenza esposte, l'Appaltatore in caso di sorgive o infiltrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è facoltà della D.L. di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento. Ogni onere è comunque compreso nelle lavorazioni anche se non specificato nelle descrizioni stesse. Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di cm.20 sotto il livello costante in cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto meccanicamente o con l'apertura di canali fuggatori. Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di cm.20 dal suo livello costante, verrà comunque considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la D.L. ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione sia durante l'esecuzione delle murature di fondazione o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti a mezzo di impianto di drenaggio o di motopompe. Ogni onere è comunque a carico dell'Appaltatore. Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Presenza di gas negli scavi

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di apparecchi respiratori, ed essere muniti di cintura di sicurezza con bretelle passanti sotto le ascelle collegate a funi di salvataggio, le quali devono essere tenute all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza; questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas. Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempre che sia assicurata una efficace e continua aerazione.

Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

Nei casi previsti dal secondo, terzo e quarto comma del presente articolo i lavoratori devono essere abbinati nell'esecuzione dei lavori.

Scavi in locali interni attrezzati

Quando si eseguono lavori di scavo in locali interni devono essere prese in esame tutte le prescrizioni descritte nei punti precedenti relative al tipo di scavo da realizzare. Si dovranno prevedere approntamenti provvisori di protezione delle opere di finitura esistenti, inclusi piani di lavoro per protezione di pavimenti. Ogni onere relativo agli approntamenti provvisori, inclusi oneri di montaggio e smontaggio di opere di arredo – porte, finestre, etc. – è a carico esclusivo della Ditta Appaltatrice. Qualsiasi danno subito negli arredi (inclusi in queste le tramezzature, i pavimenti, i plafoni e le opere edili esistenti nei locali) è a carico esclusivo della Ditta Appaltatrice che deve provvedere a propria cura e spese, senza diritto ad alcun compenso, alla sostituzione e/o riparazione degli elementi danneggiati. Queste ultime lavorazioni non potranno in alcun modo comportare variazioni e ritardi al crono-programma dei lavori.

1.2.4

RINTERRI

Per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature o da addossare alle murature

e fino alle quote prescritte dalla D.L., si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della D.L.. Qualora venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla D.L.. Per i rilevati da addossare alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento d'acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza, perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con le maggiori regolarità e precauzioni possibili, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate in rilevato o rinterro non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera, per essere poi riprese e trasportate con idonei mezzi al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie, si dovrà sempre provvedere alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla D.L..

E' vietato addossare terrapieni a murature di recente costruzione. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante le loro costruzioni, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate. L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino a collaudo, gli occorrenti ricarichi e tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno, sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra e, se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

1.2.5

PARATIE E CASSERI

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo, e con longarine o flange di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'Impresa, a sue spese, estratto e sostituito o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile. Le teste dei pali e dei tavoloni, previamente spianate, devono essere, a cura e spese dell'Impresa, munite di adatte cerchiature in ferro per evitare scheggiature e altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Quando poi la D.L. lo giudichi necessario, le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze in ferro del modello e peso prescritti.

Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente a livello delle longarine, recidendone la parte sporgente, quando sia riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel suolo. Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni e le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi con robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

1.2.6

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

1.2.6.1 Prescrizioni di carattere generale

Le eventuali demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che totali o in breccia, dovranno essere eseguite con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue strutture e prevenire infortuni agli addetti al lavoro e danni a terzi. Pertanto sarà vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che dovranno invece essere trasportati o guidati in basso. Le murature e i materiali in genere dovranno essere opportunamente bagnati, quando la polvere sollevata possa comunque essere di disturbo alle persone addette ai lavori o a terzi. Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore dovrà provvedere alle eventuali necessarie puntellazioni per evitare crolli e per sostenere le parti che dovranno restare, e ciò fino a che non saranno stati eseguiti i lavori di variante previsti o che saranno ordinati dalla D.L. Le demolizioni dovranno essere limitate alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellazioni o di altre precauzioni, venissero demolite o dovessero crollare altre parti non previste od oltrepassate le misure prescritte, l'Appaltatore, a sue spese e cura e senza diritto ad alcun compenso, dovrà provvedere ai necessari ripristini. Tutti i materiali di recupero utilizzabili resteranno di proprietà della Stazione Appaltante, dovranno essere opportunamente scalcinati, puliti, trasportati ed accatastati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L. ed ivi sistemati e custoditi con le necessarie cautele per evitarne la dispersione. La D.L. potrà autorizzare che detti materiali siano reimpiegati in tutto o in parte nei lavori appaltati; in tal caso essi verranno addebitati all'Appaltatore al prezzo indicato in elenco per materiali forniti a piè d'opera. I materiali di scarto provenienti da demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati immediatamente fuori dal cantiere, alle pubbliche discariche, a cura e spese dell'Appaltatore.

1.2.6.2 Puntelli ed opere di presidio

Nel caso di demolizioni, rimozioni, consolidamenti in opera, nonché per evitare crolli improvvisi ed assicurare l'integrità fisica degli addetti, devono essere eseguiti puntellamenti, rafforzamenti ed opere simili. Gli organi strutturali provvisori possono essere realizzati con elementi di acciaio, legno o cls, purché opportunamente dimensionati ed idonei a sostenere le azioni derivanti dalla demolizione.

Occorrerà concordare preventivamente con la DL la strategia di intervento al fine limitare la rimozione dei puntelli provvisori predisposti in sede di messe in sicurezza, al fine di garantire la stabilità dell'edificio e la sicurezza dei lavoratori. Nel caso si prevederà a ricollocare i puntelli fintanto che gli interventi di consolidamento, rinforzo definitivi non risultano efficaci.

1.2.6.3 Demolizione di opere d'arte o elementi costruttivi e/o decorativi

– *Manufatti decorativi e opere di pregio*

Per manufatti decorativi e opere di pregio si intendono tutti i manufatti di qualsiasi materiale che costituiscono parte integrante dell'edificio e dei suoi caratteri stilistici interni ed esterni. Sono altresì considerati allo stesso modo i decori o manufatti realizzati in passati allestimenti dell'edificio e volutamente occultati da successive operazioni di ristrutturazione e manutenzione. Tali manufatti potrebbero essere oggetto di tutela in quanto patrimonio storico, archeologico, architettonico e sottoposti a vincolo da parte dell'autorità competente.

La Stazione Appaltante segnalerà per iscritto all'Appaltatore, prima dell'avvio delle opere (inizio lavori), la presenza di manufatti di decoro o di pregio estetico connessi o fissati ai paramenti murari, soffitti, pavimenti, ecc. di cui si intende salvaguardare l'integrità. Per ogni altro manufatto decorativo applicato o integrato nella costruzione l'Appaltatore potrà procedere con i mezzi di demolizione, ove previsto dalle indicazioni di progetto, nei tempi e nelle modalità ritenute utili.

Durante i lavori di demolizione il ritrovamento di decori o manufatti di evidente pregio storico, tipologico, sacro, artistico, o comunque di pregevole manifattura saranno immediatamente segnalati alla Direzione dei Lavori che, di concerto con la Stazione Appaltante, indicherà all'Appaltatore le condizioni e le operazioni necessarie alla salvaguardia e rimozione del manufatto, al loro temporaneo stoccaggio in luogo protetto e opportunamente assicurabile.

Ogni occultamento o rovina dolosa di tali manufatti o decori, prima o dopo la loro asportazione e fino alla loro permanenza in cantiere, sarà motivo di annullamento del contratto e rivalsa della Stazione Appaltante nei confronti dell'Appaltatore attraverso azione sulle garanzie fideiussorie prestate alla sottoscrizione del Contratto.

– *Serramenti*

Per serramenti si intendono tutti i sistemi di protezione delle aperture disposte sull'involucro esterno dell'edificio e sui paramenti orizzontali e verticali interni sia intermedi che di copertura, a falde orizzontali o inclinate che siano. Tali serramenti potranno essere in legno, acciaio, PVC, alluminio, materiali polimerici non precisati, ecc., e sono solitamente costituiti da un sistema di telai falsi, fissi e mobili. Prima dell'avvio della rimozione dei serramenti l'Appaltatore procederà a rimuovere tutti i vetri e abbassarli alla quota di campagna per l'accatastamento temporaneo o per il carico su mezzo di trasporto alle pubbliche discariche.

I serramenti, in caso di demolizione parziale, dovranno essere rimossi senza arrecare danno ai paramenti murari ovvero tagliando con mola abrasiva le zanche di ancoraggio del telaio o del falso telaio alla muratura medesima, senza lasciare elementi metallici o altre asperità in sporgenza dal filo di luce del vano.

Qualora la Stazione Appaltante intenda riutilizzare tutti o parte dei serramenti rimossi dovrà segnalare per iscritto, prima dell'inizio lavori, all'Appaltatore il numero, il tipo e la posizione degli stessi che, previa maggiorazione dei costi da quantificarsi per iscritto in formula preventiva, saranno rimossi integralmente e stoccati in luogo protetto dalle intemperie e dall'umidità di risalita o dagli urti, separatamente dagli altri in attesa di definizione della destinazione.

– *Controsoffitti*

Per controsoffitti si intendono i sistemi o componenti o prodotti di varia natura, forma e tipologia di ancoraggio che possono essere applicati all'intradosso delle partizioni intermedie con scopo fonoassorbente, isolante, estetico di finitura, ecc. Tali apparati devono essere rimossi preventivamente alla rimozione dei serramenti applicati alle chiusure esterne verticali e orizzontali allo scopo di contenere la dispersione di polveri, fibre, ecc. Prima della rimozione degli apparati di controsoffittatura l'Appaltatore dovrà accertarsi che siano state prese alcune importanti precauzioni:

- disconnessione della rete impiantistica elettrica di alimentazione degli utilizzatori presenti nel controsoffitto;
- disconnessione di ogni rete passante tra intradosso del solaio e controsoffitto;
- accertamento per prelievo ed esame di laboratorio della presenza di amianto, fibre tossiche, o altro agente di rischio per gli operatori e per gli abitanti.

Qualora il controsoffitto contenga fibre tossiche per l'organismo umano se respirate, l'ambiente oggetto della demolizione dovrà essere restituito alla Stazione Appaltante previa pulitura di ogni superficie per aspirazione e certificazione scritta di avvenuta bonifica dei locali e di restituzione in condizioni di inquinamento di fondo al di sotto delle soglie di rischio. I materiali componenti il controsoffitto, qualora sia ravvisata la presenza di fibre e sostanze tossiche per inalazione, saranno smaltite con le stesse precauzioni osservate per la sostanza tossica. I materiali metallici componenti l'apparato di controsoffittatura sono di proprietà dell'Appaltatore che potrà valutarne l'utilizzo o lo smaltimento nei limiti consentiti dalla legislazione vigente.

– *Tamponamenti e intercapedini*

Per tamponamenti e intercapedini si intendono le partizioni interne opache e le chiusure verticali esterne prive di funzione strutturale atte a chiudere e garantire adeguato isolamento termico-acustico e impermeabilizzazione con l'esterno. Prima di attuare la demolizione di tali parti strutturali l'Appaltatore dovrà effettuare sondaggi anche parzialmente distruttivi atti a verificare la consistenza materica, le altezze e gli spessori in gioco. Prima della demolizione delle intercapedini e dei tamponamenti l'Appaltatore valuterà se è il caso di lasciare i serramenti di chiusura verticale allo scopo di circoscrivere la rumorosità e la polverulenza dell'operazione, oppure di apporre apposite temporanee chiusure sulle aperture da cui i serramenti sono già stati rimossi. Ravvisata la presenza di materiali non omogenei l'Appaltatore provvederà a effettuare una demolizione parziale delle parti realizzate in materiale inerte o aggregato di inerti procedendo dall'interno verso l'esterno e dal basso verso l'alto, rimuovendo le macerie del piano prima di iniziare le operazioni del piano superiore.

Prima della rimozione degli apparati di intercapedini e tamponamenti l'Appaltatore dovrà accertarsi che siano state prese alcune importanti precauzioni:

- disconnessione della rete impiantistica elettrica di alimentazione degli utilizzatori presenti nelle pareti;
- accertamento per prelievo ed esame di laboratorio della presenza di amianto, fibre tossiche, o altro agente di rischio per gli operatori e per gli abitanti.

Qualora le pareti contengano materiali a base di fibre tossiche per l'organismo umano, se respirate, l'ambiente oggetto della demolizione dovrà essere restituito alla Stazione Appaltante previa pulitura di ogni superficie per aspirazione e certificazione scritta di avvenuta bonifica dei locali e di restituzione in condizioni di inquinamento di fondo al di sotto delle soglie di rischio. La presenza di eventuali membrane polimero-bituminose o strati in PVC destinati a barriera vapore dovranno essere rimossi a parte e non aggregati alle macerie inerti. La conservazione in cantiere di tali materiali dovrà tenere conto della loro facile infiammabilità. L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei tamponamenti e delle strutture verticali. Durante le lavorazioni l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente alle disposizioni e istruzioni per la demolizione delle strutture verticali, dovrà utilizzare attrezzature per il taglio dei ferri di armatura dei pilastri conformi alle norme di sicurezza, le demolizioni per rovesciamento, per trazione o spinta. L'eventuale utilizzo delle attrezzature per il rovesciamento dovranno essere conformi alle norme di sicurezza, dovrà essere garantito l'utilizzo di schermi e di quant'altro, per evitare la caduta di materiale durante l'operazione ed in ogni modo dovrà essere delimitata l'area soggetta a caduta di materiale durante l'operazione specifica.

– *Sottofondi*

Per sottofondi si intendono gli strati di materiale che desolidarizzano le partizioni intermedie o di chiusura orizzontale dell'edificio dal rivestimento posto in atto. Tali sottofondi possono essere rimossi dopo che è stata verificata la disconnessione delle reti idrauliche di approvvigionamento, di riscaldamento e di fornitura della corrente elettrica che in essi possono essere state annegate. Qualora la polverosità dell'operazione risulti particolarmente evidente e le protezioni o il confinamento ambientale siano inefficaci l'Appaltatore avrà cura di bagnare continuamente il materiale oggetto dell'operazione allo scopo di attenuarne la polverosità. Tale verifica sarà effettuata a cura dell'Appaltatore che procederà alla demolizione dei sottofondi secondo procedimento parziale o insieme alla demolizione della struttura portante. Prima della demolizione parziale del sottofondo di pavimentazione all'interno di un'unità immobiliare parte di una comunione di unità l'Appaltatore dovrà accertarsi che all'interno di questo sottofondo non siano state poste reti di elettrificazione del vano sottostante, che nella fattispecie possono non essere state disconnesse. La demolizione parziale del sottofondo di aggregati inerti produce particolare polverulenza che dovrà essere controllata dall'Appaltatore allo scopo di limitarne e circoscriverne la dispersione. La scelta delle attrezzature destinate alla demolizione parziale del sottofondo dovrà tenere in considerazione la natura della struttura portante, la sua elasticità, l'innescò di vibrazioni e la presenza di apparecchiature di particolare carico concentrato gravanti sul solaio portante della partizione orizzontale.

– *Manti impermeabilizzanti e coperture discontinue*

Per manti impermeabilizzanti si intendono le membrane di materiale prodotto per sintesi polimerica o polimero-bituminosa, che possono essere individuate nella rimozione della stratigrafia di chiusura orizzontale opaca allo scopo di garantirne l'impermeabilità. Tali componenti devono essere rimossi prima della demolizione del sottofondo e della demolizione dello stesso solaio e a cura dell'Appaltatore devono essere accatastati in separata parte del cantiere allo scopo di prevenire l'incendiabilità di tali materiali stoccati. La sfiammatura delle membrane allo scopo di desolidarizzarne l'unitarietà nei punti di sovrapposizione sarà effettuata da personale addestrato all'utilizzo della lancia termica e al camminamento delle coperture, dotato di idonei dispositivi individuali di protezione, previsti i necessari dispositivi collettivi di protezione dalle cadute dall'alto.

– *Sporti, aggetti, cornicioni e manufatti a sbalzo*

Per sporti si intendono tutte le partizioni o chiusure orizzontali o inclinate che fuoriescono a sbalzo dalla sagoma dell'edificio. Tali manufatti possono essere generalmente costruiti in cemento armato, legno, acciaio; in talune occasioni hanno parti di riempimento in laterocemento, o laterizio. L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle parti d'opera in aggetto. L'operazione di demolizione di tali manufatti sarà eseguita dall'Appaltatore dopo aver curato la desolidarizzazione di ringhiere metalliche

o lignee dalla muratura di chiusura verticale dell'edificio, con idonee cesoie idrauliche montate su macchina operatrice da cantiere o mediante martello demolitore con operatore posto su struttura provvisoria non ancorata alla chiusura portante solidale con il manufatto a sbalzo. L'operatore deve preferibilmente essere posto ad una quota superiore al piano di calpestio dell'aggetto e non deve in ogni modo farsi sostenere dalla struttura a sbalzo.

La demolizione parziale o totale dello sporto avverrà solamente dopo che a cura dell'Appaltatore saranno state chiuse tutte le aperture sottostanti all'aggetto ed impedito il transito temporaneo di chiunque nella zona di possibile interferenza del crollo del manufatto.

- Lattonerie

Per lattonerie si intendono i manufatti metallici o in materiali polimerici che perimetrano le coperture, gli aggetti e gli sporti. Tali manufatti saranno rimossi dall'Appaltatore prima di dar luogo alla demolizione strutturale del manufatto a cui sono aderenti. L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle lattonerie. Il loro accatastamento in cantiere deve avvenire, a cura dell'Appaltatore, in zona distante dalle vie di transito. Se si prevede un lungo stoccaggio in cantiere di tali manufatti metallici rimossi si rende necessario che l'Appaltatore provveda ad un collegamento degli stessi con un sistema temporaneo di messa a terra a protezione delle scariche atmosferiche. Prima della loro rimozione l'Appaltatore verificherà che il manto di copertura a cui sono solidarizzati i canali di gronda non sia in amianto cemento. In tale situazione l'Appaltatore procederà a notifica all'organo di controllo procedendo in seguito a benestare dello stesso con procedura di sicurezza per gli operatori di cantiere.

- Canne fumarie e fumaioli

I fumaioli sono la parte terminale delle canne di scarico delle esalazioni o dei fumi prodotti internamente all'edificio. Prima della demolizione di tali manufatti sarà cura dell'Appaltatore verificare il cessato funzionamento dell'utilizzatore di cui sono scarico, ed alla chiusura della bocca interna di collegamento alla canna fumaria medesima. L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei fumaioli e delle canne fumarie. La demolizione dei fumaioli sarà effettuata dall'Appaltatore, prima della demolizione delle falde di copertura, curando che lo scivolamento delle macerie sulla falda della copertura non sia ostacolato o trattenuto da compluvi di falde o da altri manufatti, e con preoccupazione di stabilire il raggio di azione della caduta delle macerie medesime a quota del piano di campagna o su aggetti e sporti sottostanti. Sono a carico dell'Appaltatore tutte le opere provvisorie che la stessa dovrà predisporre per fermare o deviare la caduta o lo scivolamento delle macerie. Per canne fumarie si intendono i canali verticali o inclinati interni o esterni allo spessore della muratura atti a convogliare fumi o esalazioni oltre la quota di copertura. L'Appaltatore prima di dare luogo alla demolizione di canne fumarie o di parti di muratura ove è probabile o nota la presenza di canne fumarie deve accertarsi che tali manufatti non siano realizzati in amianto cemento. Qualora sussista tale probabilità in modo incerto saranno, a cura dell'Appaltatore, prelevati ed esaminati a spese dell'Appaltatore stesso, campioni del materiale costituente. L'evidenza di un materiale contenente amianto compatto o friabile nella realizzazione o nella fasciatura delle canne fumarie deve prevedere notifica all'ente di controllo e avvio della procedura di sicurezza per la protezione dei lavoratori coinvolti.

La demolizione di murature contenenti canne fumarie può dare luogo allo scivolamento di macerie lungo il canale stesso oltre la quota più bassa di demolizione. Allo scopo di prevenire l'accadimento l'Appaltatore provvederà a chiudere le canne oggetto di demolizione alla quota più bassa prima dell'avvio della demolizione.

- Manufatti in amianto cemento

Per manufatti in amianto cemento si intendono parti integranti dell'edificio oggetto di demolizione parziale o completa realizzate con unione di altri materiali a fibre di amianto. Solitamente sono rinvenibili due tipologie differenti di manufatti: quelli a matrice friabile e quelli a matrice compatta. Data l'usura e l'invecchiamento o le condizioni di posa del materiale taluni materiali inizialmente integrati in matrice compatta possono, con il tempo, essere diventati friabili. La misurazione di tale fenomeno e la relativa classificazione possono essere effettuate tramite schiacciamento e pressione con le dita della mano dell'operatore che in tal modo può rendersi conto della capacità del manufatto di offrire resistenza a compressione. Se le dita della mano dell'operatore riescono a comprimere o distaccare parti del manufatto stesso questo è classificabile a matrice friabile. L'Appaltatore al momento del sopralluogo ai manufatti oggetto di demolizione è tenuto a verificarne la presenza e classificarne il livello di rischio. Qualora il manufatto presenti qualche sembianza affine ai manufatti contenenti amianto, sarà cura dell'Appaltatore provvedere a campionare parti dello stesso e provvedere a far analizzare i campioni presso laboratorio attrezzato e autorizzato. Valutata da parte dell'Appaltatore la presenza di manufatti contenenti amianto, l'Appaltatore provvederà a notificare l'azione di bonifica presso l'organismo di controllo disponendo un piano di lavoro in funzione della valutazione dei rischi effettuata ai sensi della legge 277/91. Sarà cura dell'Appaltatore segnalare nel piano di lavoro l'intero procedimento fino allo smaltimento definitivo delle macerie di demolizione contenenti amianto. L'Appaltatore è produttore del rifiuto mediante azione demolitrice e deve quindi provvedere all'onere dello smaltimento corretto del rifiuto medesimo. È impedito all'Appaltatore effettuare un deposito delle macerie contenenti amianto nella zona delimitata del cantiere ed in altra zona di proprietà della Stazione Appaltante. L'eventuale stoccaggio temporaneo del materiale contenente amianto dovrà essere segnalato nel piano di lavoro ed il luogo di accoglimento del materiale stesso sarà allo scopo predisposto. È cura dell'Appaltatore verificare prima della

demolizione del manufatto che non siano presenti all'interno del medesimo quantità qualsiasi di amianto floccato o manufatti di qualsivoglia natura contenenti amianto. Tali manufatti, qualora presenti, saranno considerati come rifiuto a cui l'Appaltatore deve provvedere secondo le modalità previste dalla legislazione vigente in materia, alla stessa stregua dei materiali facenti parte dell'immobile. La demolizione parziale o totale non potrà essere iniziata prima dell'avvenuto smaltimento di questi rifiuti. L'Appaltatore deve organizzarsi affinché la procedura di sicurezza sia circoscritta alle sole fasi in cui viene trattato materiale contenente amianto. Sarà cura dell'Appaltatore provvedere al termine della bonifica a consegnare certificato di collaudo e riconsegna dei locali bonificati. Tale attestazione dovrà fare riferimento al d.l. 6 settembre 1994. Qualora l'intervento di bonifica da amianto non abbia esito positivo la Stazione Appaltante avrà diritto a far subentrare l'Appaltatore specializzato di propria fiducia con l'obiettivo di ripristinare il livello di inquinamento di fondo previsto dalla legislazione vigente. L'importo di tale intervento sarà a carico dell'Appaltatore.

– Parti strutturali in elevazione, orizzontali e verticali

Per parti strutturali in elevazione si intendono le strutture portanti fuori terra dell'edificio o del manufatto oggetto di demolizione, siano esse orizzontali o verticali. La demolizione di queste parti dovrà avvenire a cura dell'Appaltatore una volta verificata la massima demolizione effettuabile di parti interne o esterne prive di funzione strutturale. Tale operazione ha lo scopo di alleggerire quanto più possibile la parte strutturale del carico che su di essa grava. L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei solai. È cura dell'Appaltatore valutare il più idoneo strumento di demolizione delle parti strutturali tenendo in considerazione la relazione con l'intorno e gli agenti di rischio da quest'azione conseguenti. In caso di contatto strutturale della parte portante orizzontale o verticale dell'edificio o del manufatto oggetto dell'intervento di demolizione con altri attigui che devono essere salvaguardati sarà cura dell'Appaltatore procedere nella sicurezza degli occupanti di tali edifici o manufatti limitrofi.

L'Appaltatore curerà sotto la propria responsabilità ogni intervento utile a desolidarizzare le parti strutturali in aderenza con altri fabbricati intervenendo, qualora utile a suo giudizio, anche con il preventivo taglio dei punti di contatto. Prima della demolizione di parti strutturali in edifici che sono inseriti a contatto con altri sarà cura dell'Appaltatore testimoniare e accertarsi dello stato di integrità dei fabbricati aderenti, anche attraverso documentazione fotografica ed ogni altra attestazione che sia rivolta ad accertare lo stato degli stessi prima dell'intervento di demolizione.

Ove previsto dagli elaborati grafici, l'Appaltatore provvederà, mediante la metodologia che più idonea (taglio con disco diamantato e successiva idrodemolizione), a demolire le strutture in c.a. preservando le armature presenti al fine di ripristinare la continuità strutturale con le nuove opere.

– Parti strutturali interrato, palificazioni e tiranti

Per parti strutturali interrate si intendono le palificazioni o le fondazioni in profondità, i diaframmi, le sottofondazioni, le fondazioni e le strutture portanti in elevazione che non fuoriescono dalla quota media del piano di campagna. La demolizione di tali parti d'opera, ove prevista, deve essere svolta a cura dell'Appaltatore previa demolizione delle strutture portanti in elevazioni su di queste gravanti. L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle parti interrate in generale. La demolizione parziale o integrale delle parti strutturali interrate deve essere effettuata previa verifica da parte dell'Appaltatore della desolidarizzazione delle stesse da parti di fondazione o di strutture collegate con gli edifici o con i manufatti confinanti. In presenza di un regime di falda sotterranea presente a livello superficiale, o comunque interferente con le escavazioni destinate alla demolizione parziale o totale delle fondazioni è a cura dell'Appaltatore che deve essere posto in essere un adeguato sistema di captazione temporanea di dette falde allo scopo di evitare ogni azione di disturbo e/o inquinamento della falda sotterranea e permettere l'azione di scavo senza l'intervento dell'agente di rischio determinato dalla presenza di sortumi o accrescimenti del livello superficiale delle acque. Gli oneri sono comunque a carico dell'Appaltatore. La demolizione parziale o totale delle parti strutturali interrate prevede il corrispondente riempimento con materiale dichiarato dall'Appaltatore e la formazione di uno o più pozzi di ispezione della consistenza del materiale impiegato, secondo le indicazioni ricevute dal progettista. La demolizione di palificazioni o tiranti interrati sarà posta in essere a cura dell'Appaltatore dopo che il progettista abilitato di fiducia della medesima avrà valutato e redatto una apposita valutazione dei rischi e delle conseguenze derivanti da questa azione. Qualora tale azione lo richieda, dovrà essere coinvolto a cura dell'Appaltatore un geologo abilitato allo scopo di estendere la valutazione dei rischi alle problematiche di dinamiche delle terre ed alle specifiche della tettonica compromessa da quest'azione.

– Fognature

Per fognature si intendono le condotte coperte o a vista atte alla raccolta ed al convogliamento delle acque nere di scarico civili e industriali presenti sulla rete privata interna al confine di proprietà dell'unità immobiliare o dell'insieme di unità immobiliari oggetto della demolizione parziale o totale. L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle fognature. Sono a suo carico anche gli oneri per la disattivazione, la pulizia delle reti o vasche esistenti e l'allacciamento alla rete di nuova realizzazione. Tale demolizione deve essere svolta dall'Appaltatore dopo aver verificato la chiusura del punto di contatto della fognatura con la rete urbana pubblica, allo scopo di evitare che macerie o altri frammenti della demolizione possano occludere tali condotte. Le operazioni di demolizione delle condotte di scarico devono altresì avvenire con l'osservanza da parte

dell'Appaltatore delle norme di protezione ambientali e degli operatori di cantieri per quanto riguarda la possibilità di inalazione di biogas o miasmi dannosi o tossici per la salute umana. Le macerie della demolizione delle fognature saranno allontanate dal cantiere senza che i materiali da queste derivanti possano sostare nei pressi dei cantieri neanche per uno stoccaggio temporaneo non previsto e comunicato per tempo alla Stazione Appaltante. La demolizione parziale delle fognature deve essere effettuata a cura dell'Appaltatore con la precauzione di apporre sezionatori sulla stessa conduttura sia a monte che a valle della medesima allo scopo di confinare l'ambito operativo ed impedire inopportune interferenze. La verifica della presenza di materiali reflui presenti nella condotta o nelle fosse intermedie di raccolta classificabili come rifiuti speciali o tossico nocivi deve essere effettuata a cura dell'Appaltatore che provvederà di conseguenza allo smaltimento dei medesimi attraverso la procedura prevista in merito dalla legislazione vigente. Tutti gli oneri sono comunque compresi ed a carico dell'Appaltatore.

- Muri di sostegno e massicciate varie

Per muri di sostegno e massicciate varie si intendono manufatti artificiali atti a sostenere lo scivolamento naturale delle terre, siano essi manufatti agenti a gravità o a sbalzo o per reggimentazione trattenuta tramite tiranti interrati.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei muri di sostegno e delle massicciate in genere. Gli oneri sono comunque a carico dell'Appaltatore. La demolizione di tali manufatti richiede che l'Appaltatore definisca in merito una valutazione dei rischi determinata dalle reazioni della tettonica interferente con l'azione di trattenimento posta in essere dalla presenza del manufatto. Tale relazione deve essere posta in essere da tecnico geologo abilitato o da geotecnico di fiducia dell'Appaltatore medesimo. Qualora l'operazione coinvolga, anche solo in ipotesi di relazione dei rischi, porzioni di terreno poste al di fuori dei confini della proprietà della Stazione Appaltante, sarà cura dell'Appaltatore verificare la disponibilità dei confinanti pubblici e privati a sgomberare dal transito e da ogni possibile conseguenza alle persone ed alle cose l'ambito di possibile pertinenza del movimento di terra.

In materia si fa riferimento in generale alle disposizioni del d.P.R. 164/56 e del d.P.R. 547/55.

- Intonaco di facciata (interno ed esterno)

Rimozione dell'intonaco fino alla messa a nudo della muratura, pulizia della superficie da sabbia e polvere, rimozione di eventuali elementi superficiali in fase di distacco e successiva stilatura dei giunti con malta di cemento. La malta dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- assenza di sali solubili;
- facilità di posa in opera e di finitura;
- ottima aderenza al supporto;
- elevata permeabilità al vapore d'acqua;
- buona ritenzione di acqua d'impasto. La D.L. potrà richiedere, a sua discrezione, prove sui materiali e controllare qualità e rese

1.2.6.4 Scassi in muratura per alloggiamento elementi strutturali

Valgono le prescrizioni per le demolizioni in generale. Nell'esecuzione degli scassi o delle aperture in breccia delle murature dovranno essere prese tutte le precauzioni per la verifica dell'eventuale interferenza con impianti e servizi. La dimensione e le quote degli alloggiamenti dovrà essere conforme alle indicazioni progettuali o a quelle fornite dalla Direzione Lavori. Il piano di posa dovrà essere regolarizzato con malta antiritiro ad alta resistenza.

La malta cementizia dovrà essere espansiva sia in fase plastica che in fase indurita, ad elevatissimo scorrimento, applicabile a colaggio caratterizzata da:

- Bleeding, UNI 8998° Assente
- Caratteristiche espansive
 - in fase plastica, UNI 8996 > 0.3 %
 - contrastata UNI 8147 a 24 ore > 0.03 %
- Adesione al calcestruzzo, UNI EN 12615 (per taglio) > 6 MPa
- Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio, RILEM-CEB-FIP RC6-78 > 30 MPa
- Profondità media penetrazione dell'acqua, ISO EN 7031-94 < 5 mm (coeff.Darcy < 10-10 m²s-1)
- Resistenza agli oli lubrificanti, bagno di olio per 60 gg a 40 °C: Nessun degrado
- Resistenza alla fatica, 2.000.000 cicli pulsanti tra 20 e 50 MPa: Nessun degrado
- Resistenza alle alte temperature, 400°C per 7 gg: Nessuna degrado
- Resistenza ai cicli termici (-20 - +5°C°), UNI 7087: Nessuna degrado
- Modulo elastico, UNI 6556: 28.000 (N 2.000) MPa)
- Resistenza a compressione, UNI EN 196/1 1 gg > 35 MPa, 7 gg > 65 MPa, 28 gg > 75 MPa
- Resistenza a trazione per flessione, UNI EN 196/1 1 gg > 6 MPa, 7 gg > 8 MPa, 28 gg > 9 MPa
- Resistenza ai solfati (15 cicli), ASTM C88: Nessun degrado

1.2.6.5 Precauzioni ed opere provvisorie per lavori in locali interni

Per lavori di demolizione da eseguirsi in locali interni attrezzati è necessario predisporre tutte le opere provvisorie di protezione delle opere edili (finiture, tramezzi, finestre, vetri, arredamento, etc.etc.) ed impiantistiche (sanitari, impianti di condizionamento/riscaldamento, impianto elettrico, etc.etc.) necessarie per evitare danneggiamenti o deterioramento. Tutte le opere sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore, non potendo comportare l'approntamento di dette opere alcun

ritardo sul crono programma dei lavori. Rimane facoltà insindacabile della Direzione Lavori la richiesta di opere di protezione integrative, rispetto a quelle previste dall'Appaltatore, qualora dovesse ravvisare un'insufficienza delle stesse od una mancanza dell'Appaltatore nell'approntamento delle stesse.

1.2.6.6 Precauzioni ed opere provvisorie per lavori esterni

Per lavori di demolizione da eseguirsi all'esterno sarà esclusivo onere dell'Appaltatore provvedere a tutte le misure di protezione per evitare danni al fabbricato o alle eventuali opere adiacenti (opere di sistemazione a verde, arredo, impianti, pavimentazioni, segnaletica, impianto di illuminazione, etc. etc.). Nel caso di danneggiamento e/o deterioramento per usura (passaggio di mezzi...) sarà esclusivo onere dell'Appaltatore provvedere al ripristino o alla sostituzione degli elementi danneggiati. Rimane facoltà insindacabile della Direzione Lavori la richiesta di opere di protezione integrative, rispetto a quelle previste dall'Appaltatore, qualora dovesse ravvisare un'insufficienza delle stesse od una mancanza dell'Appaltatore nell'approntamento delle stesse..

1.2.7

MICRO-PALI DI FONDAZIONE

1.2.7.1 Prescrizioni generali

I lavori saranno eseguiti in accordo, ma non limitatamente, alle seguenti normative

- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 14/01/2008;
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 09/01/1996;
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 11/03/1988 e Circolare LL.PP. n° 30483 del 24/09/1988
- Associazione Geotecnica Italiana, Raccomandazioni sui pali di fondazione, Dic. 1984
- Altre norme UNI-CNR, ASTM, DIN, saranno specificate ove pertinenti.

Le tecniche di perforazione e le modalità di getto dovranno essere definite in relazione alla natura dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali.

La scelta delle attrezzature di perforazione ed i principali dettagli esecutivi, nel caso di situazioni stratigrafiche particolari o per l'importanza dell'opera, dovranno essere messi a punto a cura e spese dell'Appaltatore, anche mediante l'esecuzione di micropali di prova, approvati dalla DL prima dell'inizio della costruzione dei micropali.

Dovranno essere adottate durante la perforazione tutte le tecniche per evitare il franamento del foro, la contaminazione delle armature, l'interruzione e/o l'inglobamento di terreno nella guaina cementizia che solidarizza l'armatura al terreno circostante.

Le perforazioni dovranno quindi essere eseguite con rivestimento, ed i detriti allontanati mediante opportuni fluidi di perforazione.

Questo potrà consistere in:

- acqua;
- fanghi bentonitici;
- schiuma
- aria, nel caso di perforazione a rotopercolazione con martello a fondo foro, o in altri casi approvati dalla DL.

E' di facoltà della DL far adottare la perforazione senza rivestimento, impiegando solamente fanghi bentonitici.

La perforazione "a secco" senza rivestimento potrà essere adottata, previa comunicazione alla DL, solo in terreni uniformemente argillosi di media ed elevata consistenza, esenti da intercalazioni incoerenti e non interessati da falde che possono causare ingresso di acqua nel foro.

Inoltre, la perforazione "a secco" è ammissibile solo dove possa essere eseguita senza alcun ingresso alcuno di acqua nel foro, ed è raccomandata nei terreni argillosi sovraconsolidati.

1.2.7.2 Tolleranze geometriche

Le tolleranze ammesse sono le seguenti:

- la posizione planimetrica non dovrà discostarsi da quella di progetto più di 5 cm, salvo diverse indicazioni della DL;
- la deviazione dell'asse del micropalo rispetto all'asse di progetto non dovrà essere maggiore del 2%;
- la sezione dell'armatura metallica non dovrà risultare inferiore a quella di progetto;
- il diametro dell'utensile di perforazione dovrà risultare non inferiore al diametro di perforazione di progetto;
- quota testa micropalo: \pm 5 cm;
- lunghezza: \pm 15 cm.

1.2.7.3 Tracciamento

Prima di iniziare la perforazione l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, individuare sul terreno la posizione dei micropali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo.

Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo del micropalo quale risulta dalla pianta della palificata. Tale pianta, redatta e presentata alla DL dall'Appaltatore, dovrà indicare la posizione planimetrica di tutti i micropali, inclusi quelli di prova, contrassegnati con numero progressivo.

1.2.7.4 Armatura

Le armature metalliche dovranno soddisfare le prescrizioni di cui al presente articolo e saranno in ogni caso estese a tutta la lunghezza del micropalo.

Armature tubolari

Si useranno tubi di acciaio S355, senza saldatura longitudinale del tipo per costruzioni meccaniche.

Le giunzioni tra i diversi spezzoni di tubo potranno essere ottenute mediante manicotti filettati o saldati. Tali giunzioni dovranno consentire una trazione pari almeno all'80% del carico ammissibile a compressione.

Nel caso i tubi di armatura siano anche dotati di valvole per l'iniezione, essi dovranno essere scovolati internamente dopo l'esecuzione dei fori di uscita della malta (fori $d = 8$ mm) allo scopo di asportare le sbavature lasciate dal trapano.

Le valvole saranno costituite da manicotti di gomma di spessore minimo $s = 3.5$ mm, aderenti al tubo e mantenuti in posto mediante anelli in fili di acciaio (diametro 4 mm) saldati al tubo in corrispondenza dei bordi del manicotto.

La valvola più bassa sarà posta subito sopra il fondello che occlude la base del tubo.

Anche le armature tubolari dovranno essere dotate di distanziatori non metallici per assicurare un copriferro minimo di 3 cm, posizionati di preferenza sui manicotti di giunzione.

1.2.7.5 Malte e miscele cementizie

Il cemento da impiegare dovrà essere scelto in relazione alle caratteristiche ambientali, prendendo in considerazione in particolare l'aggressività dell'ambiente esterno.

Gli inerti saranno di norma utilizzati solo per il confezionamento di malte da utilizzare per il getto dei micropali a semplice cementazione. In relazione alle prescrizioni di progetto l'inerte sarà costituito da sabbie fini, polveri di quarzo, polveri di calcare, o ceneri volanti.

Nel caso di impiego di ceneri volanti, ad esempio provenienti dai filtri di altoforni, si dovrà utilizzare materiale totalmente passante al vaglio da 0.075 mm.

E' ammesso l'impiego di additivi fluidificanti non aeranti. L'impiego di acceleranti potrà essere consentito solo in situazioni particolari. Schede tecniche di prodotti commerciali che l'Appaltatore si propone di usare dovranno essere inviate preventivamente alla Direzione Lavori per informazione.

Per quanto riguarda le malte e le miscele cementizie queste di norma dovranno presentare resistenza cubica pari a $R_{ck} \geq 25$ Mpa. A questo scopo si prescrive che il dosaggio in peso dei componenti sia tale da soddisfare un rapporto acqua/cemento: $a/c \geq 0.5$

La composizione delle miscele di iniezione, riferita ad 1 m³ di prodotto, dovrà essere la seguente:

- acqua : 600 kg
- cemento : 1200 kg
- additivi : 10 ÷ 20 kg

con un peso specifico pari a circa:

$\gamma = 1.8$ kg/dm³

Nella definizione della composizione delle malte, prevedendo un efficace mescolazione dei componenti atta a ridurre la porosità dell'impasto, si può fare riferimento al seguente dosaggio minimo, riferito ad 1 m³ di prodotto finito:

- acqua : 300 kg
- cemento: 600 kg
- additivi : 5 ÷ 10 kg
- inerti : 1100 ÷ 1300 kg

Micropali a iniezioni ripetute ad alta pressione

La perforazione sarà eseguita mediante sonda a rotazione o rotopercolazione, con rivestimento continuo e circolazione di fluidi, fino a raggiungere la profondità di progetto.

Per la circolazione del fluido di perforazione saranno utilizzate pompe a pistoncini con portate e pressioni adeguate. Si richiedono valori minimi di 200 l/min e 25 bar, rispettivamente.

Nel caso di perforazione a roto-percolazione con martello a fondo-foro si utilizzeranno compressori di adeguata potenza; le caratteristiche minime richieste sono:

- portata ≥ 10 m³/min
- pressione 8 bar.

Formazione del fusto del micropalo

Completata la perforazione si provvederà a rimuovere i detriti presenti nel foro, o in sospensione nel fluido di perforazione, prolungando la circolazione del fluido stesso fino alla sua completa chiarificazione.

Si provvederà quindi ad inserire l'armatura tubolare valvolata, munita di centratori, fino a raggiungere la profondità di progetto.

Sono preferibili i centratori non metallici. Il tubo dovrà essere prolungato fino a fuoriuscire a bocca foro per un tratto adeguato a consentire le successive operazioni di iniezione.

Di norma si procederà immediatamente alla cementazione del micropalo (guaina); la messa in opera delle armature di frettaggio, ove previste, sarà eseguita successivamente all'iniezione.

La solidarizzazione dell'armatura al terreno verrà eseguita in due o più fasi, come di seguito specificato. Si utilizzerà una miscela cementizia conforme a quanto richiesto nel punto 3.3.3.4.

Non appena completata la messa in opera del tubo valvolato di armatura, si provvederà immediatamente alla formazione della guaina cementizia, iniettando attraverso la valvola più profonda un quantitativo di miscela sufficiente a riempire l'intercapedine tra le pareti del foro e l'armatura tubolare.

Contemporaneamente si procederà alla estrazione dei rivestimenti provvisori, quando utilizzati, e si effettueranno i necessari rabbocchi di miscela cementizia.

Completata l'iniezione di guaina si provvederà a lavare con acqua il cavo interno del tubo di armatura.

Trascorso un periodo di 12 ÷ 24 ore dalla formazione della guaina, si darà luogo alla esecuzione delle iniezioni selettive per la formazione del bulbo di ancoraggio.

Si procederà valvola per valvola, a partire dal fondo, tramite un packer a doppia tenuta collegato al circuito di iniezione.

La massima pressione di apertura delle valvole non dovrà superare il limite di 60 bar; in caso contrario la valvola potrà essere abbandonata.

Ottenuta l'apertura della valvola, si darà luogo all'iniezione in pressione fino ad ottenere i valori dei volumi di assorbimento e di pressione prescritti in progetto.

Per pressione di iniezione si intende il valore minimo che si stabilisce all'interno del circuito.

L'iniezione dovrà essere tassativamente eseguita utilizzando portate non superiori a 30 l/min, e comunque con valori che, in relazione alla effettiva pressione di impiego, siano tali da evitare fenomeni di fratturazione idraulica del terreno (claquage).

I volumi di iniezione saranno di norma non inferiori a tre volte il volume teorico del foro, e comunque conformi alle prescrizioni di progetto.

Nel caso in cui l'iniezione del previsto volume non comporti il raggiungimento della prescritta pressione di rifiuto, la valvola sarà nuovamente iniettata, trascorso un periodo di 12 ÷ 24 ore.

Fino a quando le operazioni di iniezione non saranno concluse, al termine di ogni fase occorrerà procedere al lavaggio interno del tubo d'armatura.

Per eseguire l'iniezione si utilizzeranno delle pompe oleodinamiche a pistoncini, a bassa velocità, aventi le seguenti caratteristiche minime:

- pressione max di iniezione : ≥ 100 bar- portata max : ≥ 2 m³/ora- n. max pistonate/minuto : ≥ 60 .

Le caratteristiche delle attrezzature utilizzate dovranno essere comunicate alla Direzione Lavori, specificando in particolare alesaggio e corsa dei pistoncini.

Micropali con riempimento a gravità o a bassa pressione

Formazione del fusto del micropalo

Completata la perforazione e rimossi i detriti, in accordo alle prescrizioni cui al punto 3.3.4.1, si provvederà ad inserire entro il foro l'armatura, che dovrà essere conforme ai disegni di progetto.

La cementazione potrà avvenire con riempimento a gravità o con riempimento a bassa pressione.

Nel primo caso il riempimento del foro, dopo la posa delle armature, dovrà avvenire tramite un tubo di alimentazione disceso fino a 10-15 cm dal fondo, collegato alla pompa di mandata o agli iniettori.

Nel caso si adottino una miscela contenente inerti sabbiosi, ovvero con peso di volume superiore a quello degli eventuali fanghi di perforazione, il tubo convogliatore sarà dotato superiormente di un imbuto o tramoggia di carico; si potrà anche procedere al getto attraverso l'armatura, se tubolare e di diametro interno ≥ 80 mm.

Nel caso di malta con inerti fini o di miscela cementizia pura, senza inerti, si potrà usare per il getto l'armatura tubolare solo se di diametro interno inferiore a 50 mm; in caso diverso si dovrà ricorrere ad un tubo di convogliamento separato con un diametro contenuto entro i limiti sopracitati.

Il riempimento sarà proseguito fino a che la malta immessa risalga in superficie senza inclusioni o miscele con il fluido di perforazione. Si dovrà accertare la necessità o meno di effettuare rabbocchi, da eseguire preferibilmente tramite il tubo di convogliamento.

Nel secondo caso, il foro dovrà essere interamente rivestito; la posa della malta o della miscela avverrà in un primo momento, entro il rivestimento provvisorio, tramite un tubo di convogliamento come descritto al paragrafo precedente.

Successivamente si applicherà al rivestimento una idonea testa a tenuta alla quale si invierà aria in pressione (0.5÷0.6 MPa) mentre si solleverà gradualmente il rivestimento fino alla sua prima giunzione. Si smonterà allora la sezione superiore del rivestimento e si applicherà la testa di pressione al tratto residuo di rivestimento, previo rabboccamento dall'alto per riportare a livello la malta.

Si procederà analogamente per le sezioni successive fino a completare l'estrazione del rivestimento.

In relazione alla natura del terreno potrà essere sconsigliabile applicare la pressione d'aria agli ultimi 5-6 m di rivestimento da estrarre, per evitare la fratturazione idraulica degli strati superficiali.

1.2.8 FONDAZIONE

PROVE DI CARICO SU PALI DI

1.2.8.1 Prescrizioni generali

In seguito vengono fornite le indicazioni tecniche generali per l'esecuzione di prove di carico su pali.

Le prove di carico devono assolvere alle seguenti richieste:

- accertare eventuali deficienze esecutive nel palo;
- verificare i margini di sicurezza disponibili nei confronti della rottura del sistema palo-terreno;
- valutare le caratteristiche di deformabilità del sistema palo-terreno.

Sono definite le seguenti prove:

- prove di collaudo le prove effettuate su pali e micropali facenti parte della fondazione, dei quali non bisogna compromettere l'integrità; il carico massimo da raggiungere nel corso della prova (P_{max}) è in generale pari a 1,5 volte il carico di esercizio (P_{es}); E' necessario che vengano eseguite almeno n. 2 prove di collaudo, ognuna a scelta tra i pali sui due fronti principali del fabbricato;
- prove a carico limite le prove effettuate su pali e micropali appositamente predisposti all'esterno della palificata, secondo le indicazioni progettuali, spinte fino a carichi di rottura del sistema palo-terreno o prossimi ad essa; il carico massimo da raggiungere nel corso della prova (P_{max}) deve essere non inferiore a $2,5 \div 3$ volte il carico di esercizio (P_{es}); la sua finalità è quella di determinare il carico limite del palo e di studiarne la curva carico-cedimento; a cura e spese della ditta Appaltatrice l'onere di predisporre, da parte di tecnico abilitato, idonea relazione relativa alle prove eseguite.

Devono inoltre essere presi in esame i seguenti elementi:

- le modalità esecutive del palo di prova, nel caso di palo pilota, devono essere le stesse previste per i pali della palificata, in modo che i risultati della prova siano significativi; per lo stesso motivo il palo pilota deve essere ubicato all'interno o nelle immediate adiacenze della palificata;
 - i pali da sottoporre a prova di collaudo devono essere scelti dalla D.L. solo dopo la costruzione, in modo da evitare che vengano realizzati con cura particolare e da indurre l'esecuzione ad esplicare per tutti i pali la massima cura;
- Sarà facoltà della Direzione Lavori richiedere, a cura e spese della ditta Appaltatrice, le prove integrative che dovessero rendersi necessarie.

1.2.8.2 Prove di controllo

Per i micropali, si dovrà verificare che per ogni lotto posto in opera di armature metalliche, nonché di tubi e di profilati di acciaio, dovrà essere accompagnato dai relativi certificati del fornitore ed essere conforme alle indicazioni di progetto.

In caso contrario il materiale non dovrà essere posto in opera.

Per quanto riguarda le malte e le miscele cementizie, possono provenire da impianti di preconfezionamento, oppure essere prodotte in cantiere da apposite centrali di betonaggio.

In entrambi i casi è possibile realizzare gli stessi controlli riportati per le miscele di iniezione degli ancoraggi.

Nel caso si impieghino come fluidi di perforazione dei fanghi bentonitici, questi dovranno essere assoggettati ai medesimi controlli riportati al punto 5.3.1 e seguenti.

Nel caso di impiego di schiume queste dovranno essere accompagnate dai relativi certificati forniti dai produttori, per ogni lotto impiegato.

Le modalità di preparazione ed uso, dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori.

Il controllo della profondità dei preforni, rispetto alla quota di sottoplinta, verrà effettuato in doppio modo:

- a) in base alla lunghezza delle aste di perforazione immerse nel foro al termine della perforazione, con l'utensile appoggiato sul fondo;
- b) in base alla lunghezza dell'armatura.

L'accettazione delle armature verrà effettuata:

- nel caso di armature in barre longitudinale ad aderenza migliorata, in base alla rispondenze al progetto dei vari diametri nominali e delle lunghezze;
- nel caso di armature a tubo di acciaio, in base alle lunghezze, al diametro e allo spessore dei tubi previsti in progetto.

In corso di iniezione si preleverà un campione di miscela per ogni micropalo, sul quale si determinerà il peso specifico (vedi punto 5.3.1.1) e la decantazione (bleeding) mediante buretta graduata, così come descritto nel punto 2.6 della sezione "gallerie" del presente Capitolato.

Il peso specifico dovrà risultare pari almeno al 90% del peso specifico teorico, calcolato assumendo 3 g/cm^3 il peso specifico assoluto del cemento 2.65 g/cm^3 quello degli aggregati, nell'ipotesi che non venga inclusa aria.

Nelle prove di decantazione, l'acqua separata non dovrà superare il 2% in volume.

Con il campione di miscela dovranno essere altresì confezionati dei provini da sottoporre a prove di compressione monoassiale, nella misura di almeno una prova a micropalo.

L'esecuzione del singolo micropalo sarà documentata mediante la compilazione da parte dell'Appaltatore in contraddittorio con la Direzione Lavori di una apposita scheda sulla quale si registreranno i controlli delle tolleranze e i dati seguenti:

- rilievi stratigrafici del terreno;

- identificazione del micropalo;
- dati tecnici dell'attrezzatura di perforazione;
- data di inizio perforazione e termine getto (o iniezione);
- fluido di perforazione impiegato;
- profondità di progetto;
- profondità effettiva raggiunta dalla perforazione;
- profondità del foro all'atto della posa in opera dell'armatura;
- geometria e tipologia dell'armatura;
- volumi di miscele per la formazione della guaina (per micropali ad iniezioni multiple selettive);
- assorbimento totale effettivo di miscela di iniezione;
- risultati delle prove di controllo sulla miscela di iniezione (peso di volume, essudazione, etc.), numero di campioni prelevati e loro resistenza a compressione monoassiale.
- risultati di ulteriori prove condotte o ordinate dalla Direzione Lavori.

1.2.9

CONSOLIDAMENTO DEL TERRENO

I lavori saranno eseguiti in accordo, ma non limitatamente, alle seguenti leggi e normative.

- D.M. 14/01/2008: Norme tecniche per le costruzioni.
- D.M. 09/01/1996: Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato normale e precompresso.
- D.M. 11/03/1988: Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- Raccomandazioni A.I.C.A.P. "Ancoraggi nei terreni e nelle rocce", edizione 1993.
- Altre norme UNI-CNR, ASTM, DIN che saranno richiamate ove pertinenti.

Le iniezioni costituiscono una tecnica atta a modificare le caratteristiche meccaniche (resistenza e deformabilità) e le caratteristiche idrauliche (permeabilità) di terreni porosi e di rocce fessurate o fratturate, o aventi cavità di varie dimensioni, per effetto dell'immissione di idonee miscele, attraverso fori di piccolo diametro.

Tali miscele sono dei fluidi (sospensioni, soluzioni, emulsioni) dotate di proprietà reologiche evolutive, inizialmente idonee alla penetrazione nel mezzo poroso o fratturato, e che raggiungono in seguito le caratteristiche adeguate agli scopi del trattamento.

I terreni iniettabili comprendono i terreni alluvionali o detritici, fino ad un certo limite di permeabilità (dalle ghiaie alle sabbie fini) e le rocce (da carsiche a microfessurate).

I trattamenti possono definirsi di:

- impregnazione, quando tendono a riempire i vuoti dei terreni sciolti porosi;
- intasamento, quando tendono a riempire fratture o cavità della roccia;
- ricompressione, quando tendono a formare, nei terreni fini, un reticolo di lenti resistenti e scarsamente deformabili, ottenuto per fratturazione idraulica (claquage).

Miscele cementizie normali

Di norma le miscele cementizie di iniezione per i trattamenti di impregnazione saranno preparate adottando un dosaggio in peso dei componenti tale da soddisfare un rapporto cemento/acqua

0.2 ∇ c/a ∇ 0.6

con impiego di additivi stabilizzanti e disperdenti; per ottenere la stabilizzazione potrà essere utilizzato un agente colloidale, ad esempio bentonite, con rapporto

0.01 ∇ b/a ∇ 0.04

Per i trattamenti di intasamento di rocce fessurate il dosaggio c/a può variare nell'intervallo:

0.4 ∇ c/a ∇ 1.4

Il cemento impiegato dovrà essere scelto in relazione alle esigenze di penetrabilità ed alle caratteristiche ambientali, considerando, in particolare, l'aggressività dell'ambiente esterno.

E' ammesso l'uso di additivi stabilizzanti, disperdenti e/o fluidificanti.

Le schede tecniche dovranno essere preventivamente approvate dalla DL.

Le miscele cementizie dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- viscosità Marsh : 35 ÷ 45 secondi
- viscosità apparente : 10 ÷ 20 cP
- rendimento volumetrico : ∇ 95 %
(per miscele stabili)

Miscele con cementi microfiniCaratteristiche dei cementi e dosaggi

Le miscele con cementi microfini saranno ottenute a seguito di processi di produzione tali da aumentare la finezza del cemento fino a valori dell'ordine di $8500 \div 12000 \text{ cm}^2/\text{g}$ (Blaine). I processi di macinazione e separazione dovranno quindi consentire di ottenere un fuso granulometrico delle particelle solide presenti nella sospensione caratterizzata dai seguenti valori:

$D_{98} = 10 \div 20 \text{ }\mu\text{m}$

$D_{50} = 3 \div 5 \text{ }\mu\text{m}$

La granulometria sarà determinata con porosimetri a mercurio o apparecchiature di equivalente precisione. Il dosaggio, in relazione agli impieghi, potrà variare nell'intervallo:

$0.5 \leq c/a \leq 0.6$

E' ammesso l'impiego di eventuali additivi disperdenti e fluidificanti inorganici.

Le miscele con cementi microfini dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

η viscosità Marsh : $27 \div 30$ secondi

η rendimento volumetrico : $\geq 95 \text{ } \%$.

Modalità esecutive

Le iniezioni saranno effettuate impiegando tubi valvolati introdotti in appositi perfori all'interno del terreno da consolidare. I perfori, eseguiti sul contorno della sezione di scavo della galleria, in avanzamento rispetto al fronte di scavo, potranno essere orizzontali, sub-orizzontali o comunque inclinati, di diametro 100-120 mm, ed eventualmente rivestiti. Preliminarmente verranno eseguite iniezioni di guaina tra le pareti del perforo ed il tubo e successivamente quelle di consolidamento, iniettando in pressione attraverso le valvole; tali iniezioni verranno eseguite in più fasi con miscele cementizie additivate eseguite a bassa pressione tra tubo e perforo e ripetute ad alta pressione, attraverso le valvole per il preconsolidamento. Il tubo impiegato sarà in vetroresina del tipo ad aderenza migliorata del diametro 60 mm e spessore 10 mm; le giunzioni dei tubi saranno eseguite con i necessari manicotti e collanti che dovranno garantire, anche in corrispondenza del giunto, la medesima resistenza a trazione e taglio dei tratti di tubo giuntati. Il tubo sarà corredato del tappo di fondo, del tubo di sfogo dell'aria e delle valvole per l'iniezione, costituite da manicotti in gomma di spessore 3,5 mm.

Il terreno consolidato dovrà presentare le caratteristiche meccaniche espresse nella tabella che segue, uniformemente distribuite nell'ambito dei volumi minimi considerati:

| CARATTERISTICHE MECCANICHE | INTERVALLO DELLA PROVA | |
|---|---------------------------|--------------------------|
| DEL TERRENO CONSOLIDATO | DOPO 48 h DALLA INIEZIONE | DOPO 7 h DALLA INIEZIONE |
| resistenza a compressione semplice | $\geq 1 \text{ MPa}$ | $\geq 1,5 \text{ MPa}$ |
| R.D.Q. (indice di recupero modificato) espresso come percentuale di recupero del carotaggio tenendo conto degli spezzoni di carota di lunghezza $\geq 100 \text{ mm}$ | $\geq 50 \%$ | $\geq 70 \%$ |

L'Appaltatore, a sua totale cura e sotto il controllo della Direzione Lavori, provvederà alla messa a punto della tecnologia d'intervento procedendo preliminarmente, mediante prove e sondaggi, alla determinazione delle caratteristiche geomeccaniche, livello di falda e permeabilità del terreno da consolidare; in base ai risultati ottenuti definirà:

- la quantità e distribuzione dei tubi di iniezione;
- il passo delle valvole;
- la composizione delle miscele con specifico riferimento alla viscosità, che dovrà essere bassa per poter eseguire le iniezioni in tempi brevi, il rapporto acqua cemento ed l'impiego di additivi adeguati;
- la finezza del cemento;
- la pressione di iniezione, che di norma dovrà essere inferiore a quella di cedimento del sistema (clacquage).

L'Appaltatore dovrà inoltre eseguire, sempre a sua cura e sotto il controllo della Direzione Lavori, la verifica degli effetti indotti nel terreno ed infine l'accertamento dell'uniformità e delle caratteristiche meccaniche del terreno consolidato mediante prove in sito ed in laboratorio su campioni prelevati con carotaggi.

L'Appaltatore potrà dare corso ai trattamenti soltanto dopo che la Direzione Lavori avrà espresso il suo benestare in base ai risultati delle prove di cui sopra, con l'avvertenza che in ogni caso tale benestare non ridurrà la responsabilità dell'Appaltatore circa il raggiungimento delle prescrizioni progettuali in termini di spessore e resistenza del terreno consolidato.

Esecuzione dei trattamenti

Le attrezzature impiegate dovranno essere in grado di eseguire le lavorazioni richieste con la necessaria continuità per assicurare la uniformità dei trattamenti; i tubi di iniezione dovranno essere atti a resistere a pressioni non inferiori a 12 MPa; l'impianto di miscelazione dovrà essere munito di dispositivo di pesatura del cemento e di misura dell'acqua, dosatore di additivi e contacicl di miscelazione progressivo; la centrale di iniezione sarà attrezzata con pompe ad alta pressione munite di manometri posti a bocca' foro, con certificato ufficiale di taratura.

Qualora si dovessero riscontrare variazioni sensibili nelle caratteristiche dei terreni attraversati rispetto a quelle assunte inizialmente per la messa a punto del sistema, l'Appaltatore, a sua cura spese, dovrà verificare puntualmente l'idoneità dei parametri adottati provvedendo eventualmente ad una loro ritaratura in corso d'opera.

L'Appaltatore in ogni caso dovrà procedere a continui sondaggi nei trattamenti effettuati per verificare la rispondenza alle prescrizioni progettuali relativamente a resistenze e spessori.

A carico dell'Appaltatore si considerano tutte le operazioni preliminari di sondaggio, prove, progettazione e campo prove; la documentazione dei lavori; la ubicazione dei punti di trattamento; le operazioni di perforazione ed infissione dei tubi valvolati; l'esecuzione delle iniezioni di guaina e di quelle di consolidamento, compreso la fornitura di tutti i materiali ed in particolare:

- il cemento da impiegare nelle iniezioni di guaina e di consolidamento in terreni molto aperti, caratterizzati da un coefficiente di permeabilità fino a 10^{-2} m/s, sarà cemento del tipo normale;
- per le iniezioni di consolidamento in terreni con coefficiente di permeabilità minori di 10^{-2} m/s, si useranno cementi microfini, acqua, additivi fluidificanti, ecc.

Sono, altresì, a carico dell'Appaltatore eventuali superfici di parete consolidata eccedenti le dimensioni teoriche di progetto.

Trattamento di impregnazione

Si procederà valvola per valvola, a partire dal fondo, tramite un packer a doppia tenuta collegato al circuito di iniezione. Ottenuta l'apertura della valvola, si darà luogo all'iniezione in pressione fino ad ottenere i valori dei volumi di assorbimento e di pressione prescritti in progetto. Per pressione di iniezione si intende il valore minimo che si stabilisce all'interno del circuito.

Nei trattamenti di impregnazione l'iniezione dovrà essere tassativamente eseguita utilizzando portate non superiori a 30 l/min, e comunque con valori che, in relazione alla effettiva pressione di impiego, siano tali da evitare fenomeni di fratturazione idraulica del terreno (claquage).

La distanza minima tra due fori iniettati contemporaneamente dovrà essere determinata in relazione alle pressioni di iniezioni in modo da non provocare indesiderati inconvenienti, quali sollevamenti nelle adiacenze o comunicazioni tra fori o colonne vicine, non ancora indurite. A tal fine l'Appaltatore, sulla base anche delle prove preliminari, dovrà studiare la corretta sequenza di esecuzione.

Nel caso in cui l'iniezione del previsto volume non comporti il raggiungimento della prescritta pressione, o viceversa, la valvola sarà nuovamente iniettata, trascorso un periodo di 12 ÷ 24 ore.

Fino a quando le operazioni di iniezioni non saranno concluse, al termine di ogni fase occorrerà procedere al lavaggio interno del tubo d'armatura.

Trattamenti di intasamento

Saranno eseguiti in conformità con le modalità e le indicazioni date nel progetto di intervento. Ove previsto le iniezioni potranno essere realizzate anche in fase unica, in risalita o in avanzamento, attraverso le aste di perforazione.

Trattamenti di ricompressione

Verificato l'esatto posizionamento delle valvole, si darà luogo alle iniezioni utilizzando portate e pressioni atte a produrre la fratturazione idraulica del terreno, registrando opportunamente la pressione di picco e la successiva pressione di alimentazione della frattura.

L'iniezione sarà arrestata al raggiungimento dei previsti volumi di miscela cementizia.

1.2.10

O SEMPLICE

OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO

1.2.10.1 Prescrizioni generali e normativa di riferimento

Nell'esecuzione si applicano tutte le vigenti norme ufficiali per l'esecuzione delle opere cemento armato e per l'accettazione dei leganti Idraulici (L.5/11/1971 n.1086 – D.M. 14/01/2008).

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà rispettare strettamente il contenuto delle seguenti norme tecniche:

Certificazione dei cementi: norme tecniche applicative della direttiva Regolamento n.305/2011

Dir. Regolamento n.305/2011

Relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione (G.U. L40 dell'11 febbraio 1989)

D.p.r. n. 246 del 21 aprile 1993

Regolamento di attuazione della direttiva Regolamento n.305/2011

[D.M. n. 314 del 12 luglio 1999](#)

Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi destinati alle opere di ingegneria strutturale e geotecnica per i quali è di prioritaria importanza il rispetto del requisito essenziale n. 1 di cui all'allegato A (resistenza meccanica e stabilità) al decreto del presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n.246 (G.U. 214 del 11 settembre 1999)

UNI EN 197-2

(cemento) Valutazione della conformità (giugno 2001)

D.M. 22 gennaio 2002

Autorizzazione provvisoria all'I.C.I.T.E. -Istituto centrale per l'industrializzazione e la tecnologia edilizia, in San Giuliano Milanese, alla certificazione CE di conformità per i cementi comuni, secondo la norma UNI EN 197-1/2 (G.U. n. 55 del 6 marzo 2002)

Manuale della qualità

Procedura gestionale per la certificazione di conformità dei cementi comuni ai sensi dell'alle. ZA della norma EN 197-1:2000 (edizione giugno 2001)

Normative europee e nazionali sulla composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni e per la valutazione di conformità

[DECRETO 16 novembre 2009](#)

Applicazione della direttiva n. Regolamento n.305/2011

[L. 595 del 26 maggio 1965](#)

Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici (G.U. n. 143 del 10 giugno 1965)

D.M. 3 giugno 1968

Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi (G.U. n. 180 del 17 luglio 1968)

D.M. 31 agosto 1972

Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche

D.M. 20 novembre 1984

Modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi (G.U. n. 353 del 27 dicembre 1984)

Dir. Regolamento n.305/2011

Relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione (G.U. L40 dell'11 febbraio 1989)

D.p.r. n. 246 del 21 aprile 1993

Regolamento di attuazione della direttiva Regolamento n.305/2011

[D.M. 13 settembre 1993](#)

Abrogazione di alcune disposizioni contenute nel decreto ministeriale 3 giugno 1968 concernente nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi (G.U. n.223 del 22 settembre 1993)

UNI EN 197-1

(cemento) Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni (giugno 2001)

Norme di progettazione

[CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n. 617](#)

Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. (Suppl. Ordinario n. 27)

[DECRETO 14 gennaio 2008](#)

Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni. (Suppl. Ordinario n. 30)

D.M. 9 gennaio 1996

Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche (S.O. 19 alla G.U. n. 29 del 5 febbraio 1996)

D.M. 16 gennaio 1996

Norme tecniche relative ai "criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"

(S.O. 19 alla G.U. n. 29 del 5 febbraio 1996)

D.M. 16 gennaio 1996

Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche (S.O. 19 alla G.U. n. 29 del 5 febbraio 1996)

Circolare 4 luglio 1996 n. 156AA.GG/STC

Istruzioni per l'applicazione delle "norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996 (S.O. 151 alla G.U. n. 217 del 16 settembre 1996)

Circolare 15 ottobre 1996 n. 252 AA.GG/STC

Istruzioni per l'applicazione "norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996 (S.O. 207 alla G.U. n. 277 del 26 novembre 1996)

Circolare 10 aprile 1997 n. 65/AA.GG

Istruzioni per l'applicazione delle "norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996 (S.O. 89 alla G.U. n. 97 del 28 aprile 1997)

Sicurezza sul lavoro

[DECRETO LEGISLATIVO 3 agosto 2009, n. 106](#)

Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (09G0119) (GU n. 180 del 5-8-2009 - Suppl. Ordinario n.142)

[Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106](#)

Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106, recante: «Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro», corredato delle relative note. (Decreto legislativo pubblicato nel supplemento ordinario n. 142/L alla Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 180 del 5 agosto 2009). (09A11463) (GU n. 226 del 29-9-2009 - Suppl. Ordinario n.177)

[Il nuovo testo unico sicurezza, il dlgs 81/2008 coordinato con le modifiche introdotte dal dlgs 106/2009](#)

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Prescrizioni integrative e norme europee armonizzate di riferimento

UNI 9858

(calcestruzzo) Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità (maggio 1991)

Linee guida sul calcestruzzo strutturale (1997)

Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

UNI EN 206-1

(calcestruzzo) Specificazione, prestazione, produzione e conformità (ottobre 2001)

UNI EN 12620

UNI EN 13055-1

Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato (02/2002)

Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

1.2.10.2 Caratteristiche delle miscele e parametri di controllo

I calcestruzzi dovranno raggiungere le caratteristiche minime di resistenza e durabilità indicate nel progetto e comunque soddisfare quanto indicato nella Tabella 4.4.

Nella scelta del tipo e della classe di cemento si dovrà tenere conto delle condizioni ambientali di esposizione delle opere, della velocità di sviluppo della resistenza, del calore di idratazione e della velocità alla quale esso si libera.

Il contenuto minimo di cemento, ove definito, dovrà tenere conto delle condizioni ambientali di esposizione e delle prestazioni richieste; in ogni caso il calcestruzzo armato, ordinario o precompresso, dovrà contenere sufficiente cemento per assicurare un adeguato grado di protezione dell'acciaio contro la corrosione.

Granulometria degli aggregati

Gli aggregati dovranno appartenere ad almeno tre classi granulometriche diverse. Nella composizione della curva granulometrica nessuna frazione potrà essere dosata in percentuale maggiore del 50%, salvo preventiva autorizzazione del Direttore dei Lavori. Le frazioni granulometriche dovranno essere mescolate tra loro in percentuali tali da formare

miscele rispondenti ai criteri di curve granulometriche di riferimento teoriche o sperimentali, scelte in modo che l'impasto fresco e indurito abbia i prescritti requisiti di resistenza, consistenza, omogeneità, aria inglobata, permeabilità, ritiro e acqua essudata.

Si dovrà adottare una curva granulometrica che, in relazione al dosaggio di cemento, garantisca la massima compattezza e la migliore lavorabilità del calcestruzzo. Le singole frazioni necessarie a comporre la curva granulometrica non dovranno sovrapporsi per più del 15%; il diametro inferiore (d) della frazione (i+1)-esima dovrà sempre risultare minore o uguale al diametro superiore (D) della frazione i-esima.

Il Direttore dei Lavori potrà eventualmente approvare l'adozione di una granulometria discontinua. Ogni 10.000 m³ di calcestruzzo prodotto dovrà essere verificata la curva granulometrica su campioni prelevati secondo UNI 8520/3 e analizzati secondo UNI 8520/5 [13].

Dimensione massima nominale dell'aggregato

La massima dimensione nominale dell'aggregato dovrà essere scelto in funzione dei valori di copriferro e interferro, delle dimensioni minime dei getti, delle modalità di getto e del tipo di mezzi d'opera; dovrà comunque essere conforme alle prescrizioni progettuali; come previsto nel punto 5.4. della Norma UNI 9858, la dimensione massima nominale dell'aggregato non dovrà essere maggiore:

- di un quarto della dimensione minima dell'elemento strutturale;
- della distanza tra le barre di armatura o tra gruppi di barre d'armatura (interferro) diminuita di 5 mm;
- di 1,3 volte lo spessore del copriferro.

Rapporto acqua/cemento

La quantità d'acqua totale da impiegare per il confezionamento dell'impasto dovrà essere calcolata tenendo conto dell'acqua libera contenuta negli aggregati. Si dovrà fare riferimento alla Norma UNI 8520 parti 13a e 16a per la condizione "satura a superficie asciutta", nella quale l'aggregato non assorbe né cede acqua all'impasto. Qualora l'impianto non sia dotato di Sistema Qualità certificato secondo norme UNI EN ISO 9000, il rapporto acqua/cemento di ciascuna miscela dovrà essere controllato, anche in cantiere, con le modalità previste nella Norma UNI 6393 [19] almeno una volta ogni tre mesi o ogni 2.000 m³ di produzione. Il rapporto a/c non dovrà discostarsi più di + 0.04 dal valore verificato in fase di qualificazione della relativa miscela. Non sono ammesse aggiunte di acqua durante i getti.

Lavorabilità

La lavorabilità, indice delle proprietà e del comportamento del calcestruzzo nell'intervallo di tempo tra la produzione e la compattazione dell'impasto nella cassaforma, viene valutata attraverso la misura della consistenza. La consistenza, come la lavorabilità, è il risultato di più proprietà reologiche: di conseguenza può essere valutata solo in modo relativo, sulla base del comportamento dell'impasto fresco a determinate modalità di prova.

Per la classificazione della consistenza del calcestruzzo si fa riferimento ai seguenti metodi:

- _ abbassamento del cono (UNI 9418);
- _ spandimento (UNI 8020 – metodo B)

I valori di riferimento per ciascun metodo di prova sono indicati nelle tabelle seguenti:

Tabella - Classi di consistenza mediante misura dell'abbassamento al cono

| Classe di consistenza | Abbassamento mm | Denominazione corrente |
|-----------------------|-----------------|------------------------|
| S3 | da 100 a 150 | Semifluida |
| S4 | da 160 a 210 | Fluida |
| S5 | > 210 | Superfluida |

Tabella - Classi di consistenza mediante misura dello spandimento

| Classe Di consistenza | Spandimento mm |
|-----------------------|----------------|
| FB1 | ≤ 340 |
| FB2 | da 350 a 410 |
| FB3 | da 420 a 480 |
| FB4 | da 490 a 550 |
| FB5 | da 560 a 620 |
| FB6 | ≥ 630 |

Per raggiungere la giusta compattazione del getto in opera, la classe di consistenza del calcestruzzo al momento della

posa dovrà essere sempre pari o superiore alla classe di abbassamento al cono S3 o alla classe di spandimento FB3.

Classi di consistenza inferiori saranno ammesse solo se esplicitamente prescritte del Progettista. Per i calcestruzzi impiegati nella prefabbricazione, ferme le altre caratteristiche si potrà derogare a tale prescrizione previa approvazione da parte del Direttore dei Lavori.

Acqua essudata

Il calcestruzzo non dovrà presentarsi segregato; ove vengano fissati un limite di accettazione e una frequenza di prova, la quantità di acqua essudata verrà misurata secondo la Norma UNI 7122.

Copriferro ed interferro

Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto del disposto di cui alle Norme di esecuzione per c.a. e c.a.p. contenute nelle "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" (D.M. 14/01/2008) emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5.11.1971 n. 1086.

Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a 3.00cm e comunque come indicato dal progettista.

Per strutture ubicate in prossimità di litorali marini o in presenza di acque con componenti di natura aggressiva (acque selenitose, solforose, carboniche, ecc.), la distanza minima delle superfici metalliche delle armature dalle facce esterne del conglomerato dovrà essere conforme al punto 4.1.3.3 del citato DM 14/01/2008.

In corrispondenza di angoli o punti dove la piegatura delle barre da c.a. (effettuata secondo i raggi di curvatura previsti nel DM 14/01/2008) rende il copriferro localmente superiore a 5cm, si dovrà prevedere la presenza di armatura secondaria di piccolo diametro sagomata in maniera tale da mantenere il copriferro non superiore, in alcun punto, a 5cm. In alternativa alle reti elettrosaldate si potrà far ricorso a barre di diametro non superiore a 8mm posizionate ad interasse non superiore ai 25cm e collegate da barre ortogonali di eguale diametro, di cui almeno una sullo spigolo, e distanziate non oltre 25cm.

1.2.10.3 Produzione

Impianto

I calcestruzzi dovranno essere confezionati in impianto avente caratteristiche tali da soddisfare le prescrizioni di cui ai successivi punti. La capacità dell'impianto dovrà essere commisurata alle produzioni previste dal programma dei Lavori. L'impianto dovrà essere dotato di sistema di dosaggio automatico dei costituenti e di strumenti e attrezzature idonee a garantire il costante controllo dei dosaggi. La miscelazione dei costituenti potrà avvenire direttamente in impianto, se dotato di mescolatore, o in autobetoniera.

Cemento

Non è permesso mescolare fra loro cementi di diversa classe, tipo e provenienza; per ciascuna struttura dovrà essere impiegato cemento di un unico tipo. Il cemento:

- se sfuso, dovrà essere conservato in silos che garantiscano la perfetta tenuta nei confronti dell'umidità atmosferica; ciascun silos dovrà contenere un cemento di un unico tipo e unica classe e sarà chiaramente identificato da appositi contrassegni;
- se in sacchi, dovrà essere sistemato su pedane poste su un pavimento asciutto in ambiente chiuso; i sacchi di cemento di diverso tipo e/o classe verranno conservati separatamente e chiaramente identificati.

Aggregati

Tutti gli aggregati dovranno essere esenti da materiali dannosi.

Gli aggregati dovranno essere disponibili in quantità sufficiente a completare qualsiasi struttura che debba essere gettata senza interruzioni. Il luogo di deposito dovrà essere di capacità adeguata e consentire lo stoccaggio senza commistione delle diverse pezzature. Gli aggregati verranno prelevati in modo da garantire la rotazione dei volumi stoccati.

Qualifica delle ricette

Tutte le miscele di calcestruzzo impiegate nell'opera dovranno essere qualificate. La qualifica non potrà prescindere dalla valutazione delle metodologie di autocontrollo adottate in fase di produzione.

Pesatura e mescolamento

Il cemento, l'acqua e gli additivi dovranno essere dosati con dispositivi separati con precisione pari a $\pm 3\%$ della quantità richiesta ($\pm 5\%$ per le aggiunte). Gli aggregati dovranno essere dosati per pesate singole o cumulative, con precisione pari a $\pm 3\%$ sulla quantità totale.

Il cemento dovrà essere pesato con una bilancia indipendente. Il cemento, l'acqua e le aggiunte in polvere dovranno essere dosati a peso; l'acqua, gli additivi e le aggiunte liquide potranno essere dosati a peso o a volume. Al fine dei controlli di taratura delle apparecchiature di registrazione dell'umidità in automatico, ove presenti, il tenore di umidità media delle sabbie dovrà essere controllato almeno una volta alla settimana.

Le tramogge contenenti le sabbie dovranno essere dotate di strumenti idonei a misurarne l'umidità all'inizio di ciascuna

pesata, in modo da regolare automaticamente il dosaggio dell'acqua aggiunta. In assenza di tali strumenti, dovrà essere resa evidenza delle modalità di controllo dell'umidità e della precisione di misura associata alla modalità di controllo prescelta. L'impianto dovrà essere periodicamente tarato per controllare l'accuratezza di ogni misura in tutto il campo di valori consentito da ogni strumento. Dovrà essere predisposto un programma di controlli eseguito da personale qualificato: le bilance dovranno essere revisionate periodicamente e tarate almeno una volta all'anno.

L'impianto dovrà essere costruito in modo tale che i costituenti di un nuovo impasto non possano essere pesati finché non sia stata ultimata la pesata e lo scarico dei costituenti dell'impasto precedente.

L'operatore dell'impianto dovrà disporre di tabelle di carico riportanti le pesate cumulative dei singoli costituenti per tutte le miscele qualificate, e per le diverse quantità miscelate in funzione dell'umidità media delle sabbie. Gli impasti dovranno corrispondere, in quantità e qualità, a quanto riportato sulle tabelle di carico. Dovrà essere disponibile uno schema documentato delle successioni di caricamento dei componenti la miscela.

Le betoniere dovranno essere esaminate periodicamente per verificare l'eventuale diminuzione dell'efficacia della mescolazione dovuta sia ad accumulo di calcestruzzo indurito o di legante che all'usura delle lame. Nel luogo di produzione e in cantiere dovranno essere installati termometri atti a misurare la minima e massima temperatura giornaliera dell'aria.

1.2.10.4 Trasporto e consegna

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo.

Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori.

Lo scarico dei componenti nel tamburo delle autobetoniere dovrà avvenire in modo che una parte dell'acqua e di aggregato grosso venga scaricata prima del cemento e degli altri aggregati.

Le betoniere dovranno essere esaminate periodicamente per verificare l'eventuale diminuzione di efficacia dovuta sia all'accumulo di conglomerato indurito o legante che per l'usura delle lame.

Ogni carico di conglomerato cementizio dovrà essere accompagnato da una bolla sulla quale dovranno essere riportati:

- data;
- tipo e classe di conglomerato;
- tipo, classe e dosaggio di cemento;
- dimensione massima dell'aggregato;
- la classe di consistenza;
- i metri cubi trasportati;
- l'ora di partenza dall'impianto di confezionamento;
- la struttura a cui è destinato.

L'Appaltatore dovrà esibire detta documentazione alla DL.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Appaltatore adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa. Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli.

L'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico. L'omogeneità del conglomerato cementizio all'atto del getto, dovrà essere verificata vagliando ad umido due campioni, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadrata da 4 mm.

La percentuale in peso del materiale trattenuto nel vaglio dei due campioni non dovrà differire più del 10%, inoltre lo slump degli stessi prima della vagliatura non dovrà differire di più di 30 mm.

Tale controllo sarà eseguito periodicamente in corso d'opera.

La lavorabilità dell'impasto sarà controllata, sia all'uscita dell'impianto di betonaggio o dalla bocca della betoniera, sia al termine dello scarico in opera, la differenza fra i risultati delle due prove non dovrà essere maggiore di 5 cm e comunque non dovrà superare quanto specificato dalla Norma UNI 7163 – 79, salvo l'uso di particolari additivi.

La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump), come disposto dalla Norma UNI 9418/89. Detta prova sarà effettuata ad ogni autobetoniera, nei pressi del getto, dal personale del laboratorio dell'Appaltatore o dal personale dei laboratori di fiducia della Direzione Lavori. Quando la consistenza prevista progettualmente è definita come S1, S2, S3, S4 e S5, l'effettivo abbassamento in centimetri a cui fare riferimento per la valutazione della prova sarà quello riportato nello studio progettuale. Ad ogni controllo verrà redatto un apposito rapporto di prova strutturato secondo le indicazioni della Direzione Lavori. Qualora l'abbassamento, con tolleranza di ± 1 cm, non fosse quello progettualmente previsto l'autobetoniera sarà allontanata dal cantiere; sarà premura della Direzione Lavori accertare che il conglomerato in essa contenuto non sia oggetto di eventuali manipolazioni, ma bensì sia definitivamente scartato in quanto non idoneo.

Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 23 cm.

Per abbassamenti inferiori a 2 cm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo la norma UNI 8020/89 o con l'apparecchio VEBE secondo la Norma UNI 9419/89

Se il conglomerato cementizio viene pompato, il valore dello “slump” dovrà essere misurato prima dell'immissione nella pompa.

In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore ai 90 minuti. E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio non rispondenti ai requisiti prescritti.

1.2.10.5 Posa in opera

Prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, l'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile all'esame della Direzione Lavori i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura negli elaborati progettuali delle opere comprese nell'appalto. Tale studio di prequalificazione, da eseguirsi presso un Laboratorio autorizzato, deve riportare:

- classe di resistenza,
- natura - provenienza - qualità degli inerti,
- analisi granulometrica degli inerti,
- tipo e dosaggio del cemento,
- rapporto acqua/cemento,
- tipo e dosaggio di eventuali additivi,
- classe di consistenza per la valutazione della lavorabilità dell'impasto cementizio.

La classe di resistenza dovrà essere conforme a quella descritta negli elaborati progettuali.

La Direzione lavori dovrà essere informata anche sul tipo di impianto di confezionamento con la relativa ubicazione, sistemi di trasporto, modalità di esecuzione dei getti e della conseguente stagionatura.

L'Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge, nonostante l'esame e la verifica sugli studi preliminari di qualificazione, da parte della Direzione lavori; pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi. L'Appaltatore avrà l'obbligo di rendere tempestivamente noto alla D.L., per iscritto (e comunque almeno 24 ore prima), il giorno e l'ora in cui intenderà iniziare il getto in modo tale che la Direzione Lavori possa predisporre i relativi controlli sulle opere da gettare. Sarà insindacabile diritto delle D.L. richiedere prescrizioni integrative ai ferri di armatura prima dei getti, non potendo questa operazione richiedere un compenso aggiuntivo a favore della ditta Appaltatrice o un ritardo sul crono programma dei lavori.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, pulizia del sottofondo, pulizia nelle zone oggetto di ripresa dei getti, posizionato le casseforme e predisposto le necessarie armature metalliche. Il controllo delle gabbie di armature metalliche, prima del getto, dovrà essere rivolto anche nel rispetto della distanza del copriferro, indicata negli elaborati progettuali o su ordinativo della Direzione lavori; questo in particolare modo negli ambienti ritenuti aggressivi o per la particolarità dell'opera.

La Direzione dei lavori avrà la facoltà di ordinare che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità, tale da evitare le riprese dei getti; per tale accorgimento l'Impresa non potrà avanzare nessuna richiesta di maggiori compensi anche se sarà costretta ad una turnazione del proprio personale.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti tali da evitare la segregazione dei singoli componenti della miscela.

Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 centimetri.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta o altri sostanze (disarmanti) in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto, debbono essere sufficientemente robusti, oppure convenientemente rafforzati con controventature di sostegno tali da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la fase di getto e di pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a centimetri 15. I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (pervibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme. I pervibratori sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature; inoltre vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti. La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo cm 20). La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione da garantire la solidità dell'opera. Di mano in mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere regolarmente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme e, quando occorra, anche coperta con della ghiaia lavata, con teli mantenuti umidi, applicare dei prodotti stagionanti che formano membrane protettive (U.N.I. 8866, U.N.I. 8656 e U.N.I. 8660) per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Nei casi di ripresa dei getti, quando questi veramente inevitabili, si deve inumidire la superficie del conglomerato eseguito in precedenza se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o terminata si deve raschiare la superficie stessa e prima

di versare il nuovo conglomerato, si dovrà applicare un sottile strato di malta di cemento in modo da assicurare un buon collegamento del getto di calcestruzzo nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

Tolleranze

Tutte le armature presenti nel conglomerato cementizio, normale e precompresso, dovranno essere conformi a quanto previsto negli elaborati progettuali.

In particolare, le tolleranze ammesse sul peso e sul diametro nominale delle barre saranno conformi a quelle prescritte dalla Normativa vigente, mentre quella sulla posa in opera non dovrà essere superiore a ± 2 cm. Per quanto attiene il profilo di sagomatura, la tolleranza non dovrà essere superiore a ± 5 cm sulla lunghezza dei ferri longitudinali.

La tolleranza ammessa sul copriferro non potrà eccedere i 0,5cm.

Operazioni di getto

L'Appaltatore è tenuto a comunicare con dovuto anticipo al Direttore dei Lavori il programma dei getti indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza del calcestruzzo;

I getti potranno avere inizio solo dopo che il Direttore dei Lavori avrà verificato:

- preparazione e rettifica dei piani di posa;
- pulizia delle casseforme;
- posizione e corrispondenza al progetto delle armature e dei copriferri;
- posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.).

Nel caso di getti contro terra si dovrà controllare con particolare cura che siano stati eseguiti, in conformità alle disposizioni di progetto:

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

La geometria delle casseforme dovrà risultare conforme ai particolari costruttivi di progetto e alle eventuali prescrizioni aggiuntive.

In nessun caso si dovranno verificare cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento; in tale ultimo caso l'Appaltatore dovrà provvedere al loro immediato ripristino. Prima del getto tutte le superfici di contenimento del calcestruzzo dovranno essere pulite e trattate con prodotti disarmanti preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori; se porose, dovranno essere mantenute umide per almeno due ore prima dell'inizio dei getti. I ristagni d'acqua dovranno essere allontanati dal fondo.

E' esclusa la possibilità di qualunque riaggiunta d'acqua al calcestruzzo al momento del getto.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti a evitarne la segregazione. E' ammesso l'uso di scivoli soltanto se risulterà garantita l'omogeneità dell'impasto in opera. L'impiego di benne a scarico di fondo e di nastri trasportatori dovrà essere autorizzato dal Direttore dei Lavori in funzione della distanza di scarico.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, misurata dall'uscita dello scivolo o della bocca del tubo convogliatore, non dovrà essere mai maggiore di 100 cm. Il calcestruzzo dovrà cadere verticalmente ed essere steso in strati orizzontali di spessore, misurato dopo la vibrazione, comunque non maggiore di 50 cm.

Il calcestruzzo dovrà essere posto in opera e compattato con cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee, perfettamente regolari, senza vespai o nidi di ghiaia ed esenti da macchie o chiazze. I vespai eventualmente formatisi durante la posa in opera dovranno essere dispersi prima della vibrazione del calcestruzzo.

A meno che non sia altrimenti stabilito, il calcestruzzo dovrà essere compattato con un numero di vibratori a immersione o a parete determinato, prima di ciascuna operazione di getto, in relazione alla classe di consistenza del calcestruzzo, alle caratteristiche dei vibratori e alla dimensione del getto stesso. Per omogeneizzare la massa durante il costipamento di uno strato i vibratori a immersione dovranno penetrare per almeno 5 cm nello strato inferiore. E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore. Le attrezzature non funzionanti dovranno essere immediatamente sostituite in modo che le operazioni di costipamento non vengano rallentate o risultino insufficienti.

Per getti in pendenza dovranno essere predisposti cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di calcestruzzo troppo sottili per essere vibrare efficacemente. Nel caso di getti da eseguire in presenza d'acqua l'Appaltatore dovrà:

- adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
- provvedere con i mezzi più adeguati all'aggottamento o alla deviazione dell'acqua o, in alternativa, adottare per l'esecuzione dei getti miscele con caratteristiche idrorepellenti preventivamente autorizzate dal Direttore dei Lavori.

Posa in opera delle armature per c.a.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni

distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori.

L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate.

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

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

E' a carico dell'Appaltatore l'onere della posa in opera delle armature metalliche, anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici, nonché i collegamenti equipotenziali, laddove previsti in progetto.

L'Appaltatore non potrà procedere al getto delle strutture armate prima che esse siano state ispezionate ed approvate dalla Direzione Lavori, salvo diverse disposizioni.

Giunzioni di barre da c.a.

Eventuali giunzioni, quando non siano evitabili, dovranno essere realizzate con sovrapposizioni, mediante saldatura o mediante manicotti filettati e comunque nel rispetto della normativa vigente.

Le giunzioni delle reti elettrosaldate saranno realizzate sempre per sovrapposizione. Le sovrapposizioni dei ferri di armatura, salvo diverse specifiche progettuali, dovranno essere maggiori o al loimite uguali a 50 volte il diametro maggiore delle barre da sovrapporre. Sono da evitare sovrapposizioni nei nodi di travi e pilastri, in accordo alle prescrizioni del D.M. 14/01/2008.

L'impiego di saldature in alternativa alle giunzioni per sovrapposizioni sarà consentito, risultando le barre di acciaio di qualità saldabile. Le modalità di saldatura dovranno essere comunicate tempestivamente dall'Appaltatore, e dovranno essere supportate con l'esito di alcune prove sperimentali. Nel corso dei lavori, comunque, la Direzione Lavori avrà la facoltà di richiedere l'esecuzione di ulteriori prove di controllo sulle saldature eseguite.

Riprese di getto

Di norma i getti dovranno essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare ogni ripresa. Nel caso ciò non fosse possibile, a insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, prima di poter effettuare la ripresa la superficie del calcestruzzo indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata e scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa, così da garantire una perfetta aderenza con il getto successivo; ciò potrà essere ottenuto anche mediante l'impiego di additivi ritardanti o di ritardanti superficiali.

Dovranno essere definiti i tempi massimi di ricopertura dei vari strati successivi, così da consentire l'adeguata rifluidificazione e omogeneizzazione della massa di calcestruzzo per mezzo di vibrazione. Tra le successive riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore; in caso contrario l'Appaltatore dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua. Nelle strutture impermeabili dovrà essere garantita la tenuta all'acqua dei giunti di costruzione con accorgimenti, da indicare nel progetto, autorizzati dal Direttore dei Lavori.

Getti in clima freddo

Il clima si definisce freddo quando la temperatura dell'aria è minore di 5°C: in tal caso valgono le disposizioni e prescrizioni della Norma UNI 8981 parte 4a. La posa in opera del calcestruzzo dovrà essere sospesa nel caso che la temperatura dell'impasto scenda al di sotto di 5°C. Prima del getto ci si dovrà assicurare che tutte le superfici a contatto del calcestruzzo siano a temperatura di alcuni gradi sopra lo zero.

La neve e il ghiaccio, se presenti, dovranno essere rimossi, dai casseri, dalle armature e dal sottofondo: per evitare il congelamento tale operazione dovrebbe essere eseguita immediatamente prima del getto. I getti all'esterno dovranno essere sospesi se la temperatura dell'aria è minore di -10°C. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto.

Getti in clima caldo

Se durante le operazioni di getto la temperatura dell'aria supererà i 35°C all'ombra, la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 35°C; tale limite potrà essere convenientemente abbassato per getti massivi. Al fine di abbassare la temperatura del calcestruzzo potrà essere usato ghiaccio, in sostituzione di parte dell'acqua di impasto, o gas refrigerante di cui sia garantita la neutralità nei riguardi delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'ambiente. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo potranno essere impiegati additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, conformi alle norme UNI EN 934 preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

Ripristini e stuccature

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dopo il disarmo del calcestruzzo senza il preventivo controllo del Direttore dei Lavori, che dovrà autorizzare i materiali, proposti dal Progettista, da utilizzare per l'intervento.

1.2.10.6 Stagionatura

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro plastico,

usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'Appaltatore dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

A questo fine le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 giorni, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura, sia con altri sistemi idonei.

I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656 : tipi 1 e 2.

La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Appaltatore, al momento del loro approvvigionamento.

In particolare per le solette, che sono soggette all'essiccamento prematuro ed alla fessurazione da ritiro plastico che ne deriva, è fatto obbligo di applicare sistematicamente i prodotti antievaporanti di cui sopra.

E' ammesso in alternativa l'impiego, anche limitatamente ad uno strato superficiale di spessore non minore di 20 cm, di conglomerato cementizio rinforzato da fibre di resina sintetica di lunghezza da 20 a 35 mm, di diametro di alcuni millesimi di millimetro aggiunti nella betoniera e dispersi uniformemente nel conglomerato cementizio, in misura di 0,5-1,5 kg/m³.

Nel caso che sulle solette si rilevino manifestazioni di ritiro plastico con formazione di fessure di apertura superiore a 0,3 mm, l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese alla demolizione ed al rifacimento delle strutture danneggiate.

Di norma viene esclusa la accelerazione dei tempi di maturazione con trattamenti termici per i conglomerati gettati in opera.

In casi particolari la DL potrà autorizzare l'uso di tali procedimenti dopo l'esame e verifica diretta delle modalità proposte, che dovranno rispettare comunque quanto previsto ai seguenti paragrafi.

Maturazione accelerata con trattamenti termici

La maturazione accelerata dei conglomerati cementizi con trattamento termico sarà permessa qualora siano state condotte indagini sperimentali sul trattamento termico che si intende adottare.

In particolare, si dovrà controllare che ad un aumento delle resistenze iniziali non corrisponda una resistenza finale minore di quella che si otterrebbe con maturazione naturale.

Dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- la temperatura del conglomerato cementizio, durante le prime 3 h dall'impasto non deve superare 303 K (30 °C);
- il gradiente di temperatura di riscaldamento e quello di raffreddamento non deve superare 15 K/h (°C/h), e dovranno essere ulteriormente ridotti qualora non sia verificata la condizione di cui al successivo quarto punto;
- la temperatura massima del calcestruzzo non deve in media superare 333 K (60 °C);
- la differenza di temperatura tra quella massima all'interno del conglomerato cementizio e ambiente a contatto con il manufatto non dovrà superare i 10 K (10 °C)
- Il controllo, durante la maturazione, dei limiti e dei gradienti di temperatura , dovrà avvenire con apposita apparecchiatura che registri l'andamento delle temperature nel tempo;
- la procedura di controllo di cui al punto precedente, dovrà essere rispettata anche per i conglomerati cementizi gettati in opera e maturati a vapore.

In ogni caso i provini per la valutazione della resistenza caratteristica a 28 giorni, nonché della resistenza raggiunta al momento del taglio dei trefoli o fili aderenti, dovranno essere maturati nelle stesse condizioni termo-igrometriche della struttura secondo quanto indicato dalla Norma UNI 6127.

1.2.10.7 Disarmo

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

La rimozione dell'armatura di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze.

In assenza di specifici accertamenti, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto prescritto dal DM 14/01/2008. Si dovrà controllare che il disarmante impiegato non manchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura. La DL potrà prescrivere che le murature di calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione.

In tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

Protezione dopo la scasseratura

Si richiama integralmente il punto 10.6 della Norma 9858/91; al fine di evitare un prematuro essiccamento dei manufatti dopo la rimozione delle casseforme, a seguito del quale l'indurimento è ridotto e il materiale risulta più poroso e impermeabile, si dovrà procedere ad una stagionatura da eseguire con i metodi sopra indicati.

La durata della stagionatura, intesa come giorni complessivi di permanenza nei casseri e di protezione dopo la rimozione degli stessi, va determinata in base alle indicazioni del punto 10.6.3, prospetti XII e XIII, della Norma UNI EN 206-1 UNI 11104.

1.2.10.8 Prelievi e controlli

La verifica della resistenza caratteristica del conglomerato cementizio e dei ferri di armatura verrà disposto, da parte della Direzione Lavori, in conformità a quanto previsto dal D.M. 14/01/2008, ovvero:

- controllo di accettazione, che si effettua durante l'esecuzione delle opere;
- prove complementari da eseguire, ove ritenuto necessario, a completamento delle prove precedenti.

Nel caso che la resistenza dei provini assoggettati a prove nei Laboratori risulti inferiore a quello indicato negli elaborati progettuali o dall'ordinativo del Direttore dei lavori, occorre procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, quali prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi riconosciuti validi dalla Direzione lavori. A ulteriore controlli ultimati, verrà redatta apposita relazione, da parte dell'Appaltatore a firma di un tecnico abilitato, dove si indichi in base alla resistenza del conglomerato risultante, ferme restando le ipotesi di vincolo, a quali sollecitazioni e a quali carichi la struttura può essere sottoposta in fase di esercizio.

La Direzione lavori, previa approvazione della relazione anche da parte del Responsabile del procedimento, decida che la resistenza caratteristica è ancora compatibile con la destinazione d'uso dell'opera progettata e in conformità delle leggi in vigore, dovrà contabilizzare il calcestruzzo in base al valore della resistenza caratteristica risultante. Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le finalità di progetto, l'Appaltatore sarà tenuto a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione dei lavori riterrà di approvare formalmente.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

- determinazione della consistenza – prova di abbassamento al cono (slump test) - [UNI 9418],
- controllo della composizione del calcestruzzo fresco - [UNI 6393],
- massa volumica del calcestruzzo - [UNI 6394/1/2],
- prova del contenuto d'aria - [UNI 6395],
- resistenza alla degradazione per cicli di gelo e disgelo - [UNI 7087],
- prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate - [UNI 6132],
- prova di resistenza a compressione con sclerometro.

Tutte le precedenti prove verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei lavori.

I prelievi dei provini e campioni di calcestruzzo in cantiere dovranno essere conformi alle norme tecniche:

- UNI 6126 – Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere,
- UNI 6127 – Provini in calcestruzzo – preparazione e stagionatura.

Le frequenze minime di prelievo saranno quelle definite dal D.M. 14/01/2008.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità degli elaborati esecutivi.

Per il prelievo degli impasti e prove di resistenza cubica a pressione dopo 28 gg. di stagionatura valgono integralmente le prescrizioni di cui al vigente D.M. 14/01/2008.

1.2.10.9 Giunti di discontinuità nelle strutture in conglomerato cementizio

E' prescritto che nelle strutture da eseguire con getto di conglomerato cementizio vengano realizzati giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare irregolari e imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse per effetto di escursioni termiche, di fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti.

Tali giunti vanno praticati ad intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo anche conto delle particolarità della struttura (gradonatura della fondazione, ripresa fra vecchie e nuove strutture, attacco dei muri andatori con le spalle dei ponti e viadotti, ecc).

I giunti saranno ottenuti ponendo in opera, con un certo anticipo rispetto al getto, appositi setti di materiale idoneo, da lasciare in posto, in modo da realizzare superfici di discontinuità (piane, a battente, a maschio e femmina, ecc.) affioranti a faccia vista secondo le linee rette continue o spezzate, e devono seguire le indicazioni di progetto.

I manufatti, di tenuta o di copertura dei giunti, possono essere costituiti da elastomeri a struttura etilenica (stirolo butiadene), a struttura paraffinica (bitile), a struttura complessa (silicone poliuretano, polioossipropilene, polioossicloropropilene), da elastomeri etilenici cosiddetti protetti (neoprene) o da cloruro di polivinile.

In luogo dei manufatti predetti, potrà essere previsto l'impiego di sigillanti.

I sigillanti possono essere costituiti da sostanze oleoresinose, bituminose siliconiche a base di elastomeri polimerizzabili o polisolfuri che dovranno assicurare la tenuta all'acqua, l'elasticità sotto le deformazioni previste, una aderenza perfetta alle pareti, ottenuta anche a mezzo di idonei primers, non colabili sotto le più alte temperature previste e non rigidi sotto

le più basse, mantenendo il più a lungo possibile nel tempo le caratteristiche di cui sopra dopo la messa in opera.

E' tassativamente proibita l'esecuzione di giunti obliqui formanti angolo diedro acuto (muro andatore, spalla ponte obliquo, ecc.).

In tali casi occorre sempre modificare l'angolo diedro acuto in modo tale da formare con le superfici esterne delle opere da giuntare angoli diedri non inferiori ad un angolo retto con facce piane di conveniente larghezza in relazione al diametro massimo degli inerti impiegati nel confezionamento del conglomerato cementizio di ogni singola opera.

1.2.10.10 Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature ed oneri vari

Nell'esecuzione dei manufatti si dovranno valutare le interferenze con eventuali impianti (colonne di scarico delle acque meteoriche, cassette per impianti) sulla scorta delle indicazioni progettuali degli elaborati architettonici, strutturali ed impiantistici.

I fori dovranno essere ottenuti mediante preventiva posa in opera nella massa del conglomerato cementizio di tubi a sezione circolare o di profilati di altre sezioni di PVC o simili.

L'Appaltatore avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature ecc. nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle di ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere di interdizione, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti.

Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Appaltatore, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni di opere di spettanza dell'Appaltatore stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

1.2.10.11 Esecuzione dei getti di calcestruzzo a "facciavista"

Per il conglomerato cementizio delle strutture da lasciare a "facciavista", si adotterà cemento tipo 425 dosato con almeno q.li 3,5 di impasto, con l'aggiunta dei necessari prodotti idrofughi, fluidificanti, arenanti e disarmanti. Al termine dell'esecuzione, le superfici da lasciare a vista saranno pulite e trattate con idonee soluzioni, fino a perfetto pulimento. Ove necessario, le superfici a "facciavista" saranno immediatamente protette per tutto il corso dei lavori. Il colore delle superfici, visto a stagionatura avvenuta del conglomerato cementizio, dovrà risultare uniforme: di conseguenza l'Impresa dovrà assicurare la costanza del cemento, degli inerti, della granulometria e composizione del calcestruzzo. Per l'esecuzione di paramenti a "facciavista" (di setti, pareti, pilastri, travi, cordoli, solette, parapetti, ecc.) mediante l'impiego di carpenterie metalliche, saranno usate casseforme opportunamente piegate o altrimenti realizzate per l'eventuale formazione di doghe verticali od orizzontali, ove richiesto, di passo variabile con canaletti di scandimento e di qualsiasi forma e profondità. Per l'esecuzione di paramenti a "facciavista" mediante l'impiego di carpenterie in legno, saranno usate tavole piallate e battentate con gli stessi oneri indicati per le carpenterie metalliche. Le casseforme saranno realizzate in modo che le superfici, sia orizzontali che verticali delle strutture in conglomerato cementizio, risultino perfettamente allineate e conguagliate, con una tolleranza non superiore ai 4 mm., salvo diversa prescrizione all'atto esecutivo. Se per l'esecuzione delle strutture a "facciavista" si dovesse fare uso di tiranti metallici, questi dovranno essere posti in opera entro guaine di plastica, o materiale simile, con espresso divieto di annegare nel getto i tiranti metallici, anche se successivamente tagliati. Particolare cura dovrà porsi nelle riprese dei getti che dovranno essere perfettamente orizzontali e scandite da giunti in plastica a U, la cui fornitura e posa in opera sono comprese nel prezzo.

1.2.10.12 Calcestruzzo per copertine, parapetti e finiture

Per la costruzione di opere d'arte quali: parapetti, copertine, cordonate, soglie ecc. verrà confezionato e posto in opera, opportunamente costipato con vibratori un calcestruzzo avente classe C20/25 salvo diverse indicazioni progettuali o diverso ordine della Direzione Lavori.

Le prescrizioni inerenti i conglomerati cementizi rimangono valide in quanto applicabili, salvo il diametro massimo degli inerti che non sarà maggiore di 20 mm, e comunque entro un terzo delle dimensioni minime del getto. Le superfici superiori dei getti verranno rifinite mediante cemento lisciato.

L'Impresa dovrà porre tutte le cure e attenzioni nell'esecuzione delle casseformi per ottenere un perfetta esecuzione del getto o raccordo con getti precedentemente messi in opera, per seguire le sagome di progetto, con i giunti di dilatazione o contrazione e le particolari indicazioni della Direzione dei lavori.

1.2.10.13 Trattamenti di elementi strutturali in calcestruzzo con vernici intumescenti

1) Preparazione delle superfici

Verificare che i materiali da proteggere siano esenti da unto, grasso, distaccanti che vanno rimossi e che le superfici da trattare non siano già con pitture preesistenti che vanno sabbiate e verificate.

2) Trattamento di fondo da applicare preventivamente la stesura della vernice intumescente, secondo le specifiche tecniche della ditta produttrice e comunque vagliata dalla D.L.

3) Applicazione in più mani, intervallate seguendo i tempi previsti dalla relativa scheda tecnica, di pittura intumescente in ragione di g/m2 da determinare in funzione della massività e delle situazioni di carico degli elementi da proteggere nonché

in base alla resistenza al fuoco per essi richiesta (R/RE/REI 30/60/90). Lo spessore da applicare è stabilito su base di valutazione tabellare o analitica e fissato da tecnico abilitato che deve esaminare preventivamente il progetto.

4) Finitura

Ad essiccazione perfetta della vernice si completa la finitura su elementi esterni mediante applicazione di pittura per conferire resistenza all'acqua ed agli agenti atmosferici alla protezione

Si richiede:

- a) certificazione rilasciata dalla ditta produttrice sulle caratteristiche tecniche dei prodotti;
 - b) dichiarazione di conformità del prodotto fornito
 - c) nota integrativa redatta da tecnico abilitato comprovante che lo spessore di film applicato è idoneo a conferire alla struttura metallica la protezione R/RE/REI 30/60/90 richiesta
 - d) certificazione di resistenza al fuoco di elementi costruttivi portanti e/o separanti redatta da tecnico abilitato come dall'allegato II del D.M. 4 maggio 1998, punto 1.1, lettera a)
 - e) Certificazione della ditta produttrice di inalterabilità di caratteristiche chimico-fisiche del prodotto nel tempo.
- L'applicatore produrrà autocertificazione corretta applicazione del prodotto come previsto dall'allegato II del D.M. 4 maggio 1998 punto 1.1, lettera b).

1.2.10.14 Trattamento delle barre di armatura esposte

Per la protezione delle barre d'armatura del cemento armato dei solai si deve eseguire il rivestimento anticorrosione, bicomponente, cementizio polimero modificato con inibitore di corrosione organico, da applicarsi a pennello sulle armature, tipo MASTERSEAL 300I della DEGUSSA CC ITALIA Spa o equivalenti.

1.2.10.15 Ripristino superfici degradate di elementi in calcestruzzo

Per il ripristino di strutture degradate in calcestruzzo con interventi a spessore da 1 a 5 cm in strato unico, fornitura e posa in opera a spruzzo od a cazzuola di malta cementizia, monocomponente, polimero modificata, tixotropica, contenente fibre sintetiche in poliacrilonitrile, resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente tipo EMACO EVOLUTION RESTAURO della DEGUSSA C.C. ITALIA S.p.A. o equivalente.

La malta sopra descritta dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- Adesione al Calcestruzzo, UNI EN 1542: > 1,5 MPa
- Resistenza a compressione UNI EN 196/1: a 1 g > 15 MPa, 7 gg > 45 MPa, 28 gg > 50 MPa
- Resistenza a flessione, UNI EN 196/1: a 1 g > 4 MPa, a 7 gg > 6 MPa, 28 gg > 7 MPa
- Modulo elastico statico, UNI EN 13412: 20.000 (± 2.000) MPa

Nelle lavorazioni sono incluse:

- la pulizia delle armature eventualmente scoperte,
- la preventiva ravvivatura, mediante sabbiatura, con impiego di sabbia silicea,
- la pulizia e la saturazione della superficie di supporto con acqua in pressione (80 – 100 Atm),
- la miscelazione,
- l'applicazione anche in più strati,
- la finitura superficiale a frattazzo della malta.

1.2.10.16 Protezione anticorrosiva della armature

Per una maggiore resistenza alla corrosione si prevede per le porzioni ammalorate di travi del solaio di copertura un trattamento passivante che deve essere realizzato dopo una locale rimozione (e successivo ripristino) del copriferro. La protezione anticorrosiva ricalcinizzante dei ferri d'armatura avviene con boiacca passivante a base di cementi, inerti selezionati, resine ed additivi, e viene applicata in due mani a pennello. Provvisto di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla UNI EN 1504-7, senza alterare in alcun modo l'aderenza tra la malta di ripristino e le armature trattate. La successiva ricostruzione del copriferro avviene per uno spessore medio di 3 cm con malta a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, additivi e fibre, applicata su supporto già irruvidito, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla EN 1504-3, per malte strutturali di classe R3 di tipo CC e PCC. E' inoltre prevista la bagnatura fino a saturazione del sottofondo e la nebulizzazione con acqua drenante durante l'indurimento.

1.2.11

STRUTTURE DI ACCIAIO

1.2.11.1 Normativa di riferimento

Le strutture in acciaio dovranno rispondere alle seguenti normative:

- D.M. LL.PP. 14 gennaio 2008, "Norme tecniche per le costruzioni";
- [Circolare 2 febbraio 2009, n. 617](#), Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. (Suppl. Ordinario n. 27)
- D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996, "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Circ. M. LL.PP. 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C., "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per il calcolo,

l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche di cui al D.M. 9 gennaio 1996".

- UNI 7070/82 relativa ai prodotti laminati a caldo di acciaio non legato di base e di qualità;
- UNI 10011/88 relativa alle costruzioni in acciaio, recante istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione;

1.2.11.2 Documentazione

I materiali impiegati nella costruzione di strutture in acciaio dovranno essere "qualificati" ai sensi del DM 14/01/2008; la marcatura dovrà risultare leggibile ed il produttore dovrà accompagnare la fornitura con l'attestato di controllo e la dichiarazione che il prodotto è qualificato.

Prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare il Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori, in copia riproducibile, gli elaborati costruttivi di officina delle strutture, nei quali, in conformità a quanto riportato negli elaborati forniti dal Progettista, dovranno essere completamente definiti tutti i dettagli di lavorazione, ed in particolare:

- tipi e qualità degli acciai impiegati;
- tipi e qualità dei bulloni impiegati;
- i diametri e la disposizione dei chiodi e dei bulloni, nonché dei fori relativi;
- le coppie di serraggio dei bulloni ad alta resistenza;
- le classi di qualità delle saldature;
- il progetto, le tecnologie di esecuzione ed i controlli delle saldature;
- gli schemi di montaggio e controfreccie di officina;
- la relazione di calcolo in cui devono essere indicate le modalità di montaggio dell'opera e specificato il funzionamento statico della struttura nelle diverse fasi di montaggio.

Sui disegni costruttivi di officina dovranno essere inoltre riportate le distinte dei materiali nelle quali sarà specificato numero, qualità, tipo di lavorazione, grado di finitura, dimensioni e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura.

Per ciascun manufatto composto con laminati, l'Appaltatore dovrà redigere una distinta contenente i seguenti dati:

- posizioni e marche d'officina costituenti il manufatto ;
- numeri di placca e di colata dei laminati costituenti ciascuna posizione e marca di officina;
- estremi di identificazione dei relativi documenti di collaudo.

Gli oneri suddetti sono a carico dell'Appaltatore.

Per quanto concerne il progetto, le tecnologie di esecuzione ed i controlli delle saldature, è fatto obbligo all'Appaltatore di avvalersi, a sua cura e spese, della consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura o del R.I.N.A. (Registra Italiano Navale) con sede a Genova che dovrà redigere apposita relazione da allegare al progetto di officina.

È facoltà della Direzione Lavori di sottoporre il progetto, le tecnologie di esecuzione ed i controlli delle saldature alla consulenza di altro Ente di sua fiducia.

La Direzione Lavori stabilirà il tipo e l'estensione dei controlli da eseguire sulle saldature, sia in corso d'opera che ad opera finita, in conformità a quanto stabilito dal D.M.14/01/2008 e tenendo conto delle raccomandazioni fornite dall'Ente di consulenza o dalle prescrizioni indicate nelle presenti Norme Tecniche.

Consulenza e controlli saranno eseguiti dagli Istituti indicati dalla Direzione Lavori; i relativi oneri saranno a carico del Appaltatore.

Il Appaltatore dovrà, inoltre, far conoscere per iscritto, prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare, la loro provenienza con riferimento alle distinte di cui sopra.

Il Appaltatore è tenuto ad accompagnare ogni fornitura con:

- copia dei certificati di collaudo degli acciai secondo EN 10204;
- dichiarazione che il prodotto è qualificato ai sensi del D.M. 14/01/2008 e di aver soddisfatto tutte le relative prescrizioni, riportando gli estremi del marchio e indicando gli estremi dell'ultimo certificato del Laboratorio Ufficiale.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari, non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto.

Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore rimane l'unico e diretto responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

1.2.11.3 Materiali impiegati

Verranno impiegati acciai con caratteristiche meccaniche equivalenti a S355JR per tutti gli elementi da saldare (lamiere per piattabande, anime, piastre, irrigidimenti, ecc.) e caratteristiche chimiche in accordo a quanto previsto dalla Norma UNI-EN10155.

Per i profili commerciali si userà acciaio tipo S355JR.

La bulloneria (per le caratteristiche chimiche e meccaniche si rimanda alla UNI 3740) sarà così associata:

- Viti classe 8.8 secondo UNI5712;
- Dadi 6s secondo UNI5713;

- Rondelle in acciaio C50 secondo UNI5714;
- Piastrine in acciaio C50 secondo UNI5716 - UNI5715.

I materiali impiegati nella costruzione di strutture in acciaio dovranno essere “qualificati” ai sensi del DM 14/01/2008; la marcatura dovrà risultare leggibile ed il produttore dovrà accompagnare la fornitura con l'attestato di controllo e la dichiarazione che il prodotto è qualificato.

1.2.11.4 Identificazione e rintracciabilità dei materiali

All'atto del taglio delle lamiere sarà garantita la rintracciabilità delle stesse almeno per quanto riguarda anima e piattabanda delle travi e in genere per tutti i componenti principali. Tale rintracciabilità sarà ottenuta o con punzonatura delle lamiere o con opportuna documentazione (Piani di taglio).

1.2.11.5 Modalità esecutive

Per le modalità esecutive si farà riferimento al capitolo “Regole pratiche di progettazione ed esecuzione” della CNR10011, ovvero, laddove più restrittivo, a quanto indicato nei paragrafi successivi.

1.2.11.6 Tolleranze geometriche

In generale le tolleranze di costruzione devono essere compatibili con quelle relative all'opera finita, tenuto conto delle modalità di montaggio e delle tolleranze riconosciute come accettabili da normative nazionali e/o europee in atto od in emissione alla data di realizzazione dell'opera.

1.2.11.7 Taglio e cianfrinatura delle lamiere

La preparazione dei lembi da saldare deve essere effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice ad ossitaglio automatico, e dovrà risultare regolare e ben liscia. L'ossitaglio a mano può essere accettato solo se una adeguata successiva ripassatura alla smerigliatrice avrà perfettamente regolarizzato l'asperità del taglio.

I lembi, al momento della saldatura, devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

La distanza dei lembi dei giunti di testa e dei giunti a T a completa penetrazione deve essere secondo UNI 11001.

Nei giunti a T con cordoni d'angolo i pezzi devono essere a contatto; è tollerato un gioco massimo di 3 mm, per spessori maggiori di 10 mm, da ridurre adeguatamente per spessori minori o per casi particolari.

Il disallineamento dei lembi deve essere non maggiore di 1/8 dello spessore con un massimo di 1.5 mm; nel caso di saldatura manuale ripresa al vertice, si può tollerare un disallineamento di entità doppia.

Prima delle operazioni di saldatura dovrà effettuarsi un esame visivo dei lembi al fine di riscontrare eventuali discontinuità; qualora vengano riscontrate discontinuità si dovrà procedere ad un esame magnetoscopico. Le discontinuità di modeste dimensioni (2-3m di profondità) saranno asportate tramite molatura, altrimenti riparate con procedimento adeguato. A tal proposito la procedura di riparazione sarà sottoposta alla DL per approvazione.

In particolare il Appaltatore dovrà attenersi alle seguenti disposizioni:

- il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, devono essere fatti preferibilmente con dispositivi agenti per pressione.
- possono essere usati i riscaldamenti locali (caldo), purché programmati in modo da evitare eccessive concentrazioni di tensioni residue e di deformazioni permanenti;
- negli affacciamenti non destinati alla trasmissione di forze possono essere tollerati giochi da 2 a 5 mm di ampiezza, secondo il maggiore o minore spessore del laminato.

1.2.11.8 Saldature

In generale non potranno essere eseguite saldature qualora la temperatura ambiente sia inferiore a +5 °C, e quando le superfici da unire siano umide; in questo ultimo caso è necessario provvedere all'asciugatura delle superfici mediante fiamma (T=50°C).

Classi delle saldature

Vale quanto prescritto nel DM 14/01/2008.

Procedimenti di saldatura

Le saldature potranno essere realizzate utilizzando i seguenti procedimenti :

- SAW (saldatura automatica ad arco sommerso). Per i giunti anima-piattabanda a parziale penetrazione non è consentito l'uso di procedimento ad arco sommerso a teste contrapposte.
- FCAW (saldatura semiautomatica ad arco con filo animato sotto protezione di gas). Con tale procedimento di saldatura dovranno essere impiegati: filo animato basico per le posizioni di saldatura in piano e piano frontale; filo animato rutilico per la posizione di saldatura verticale ascendente.
- GMAW (saldatura semiautomatica ad arco con filo pieno sotto protezione di gas).
- SMAW (saldatura manuale ad arco con elettrodo rivestito). Con tale procedimento si dovranno adottare esclusivamente elettrodi a rivestimento basico, omologati secondo la norma UNI 5132. Il diametro massimo utilizzabile sarà 4 mm per la saldatura in verticale ascendente e in sopratesta, 5 mm per la saldatura in piano.

In generale i materiali d'apporto dovranno garantire in zona fusa le stesse caratteristiche di resistenza alla corrosione del materiale base.

Elettrodi

Devono essere impiegati elettrodi omologati secondo UNI 5132, in accordo con D.M. 14/0172008.

Gli elettrodi devono essere usati con il tipo di corrente, continua o alternata, e di polarità per cui sono stati omologati. Devono altresì essere adottate tutte le precauzioni prescritte dal produttore degli elettrodi con particolare riguardo alla conservazione all'asciutto e, in genere, alla preessicazione degli elettrodi a rivestimento basico.

Il diametro dell'anima degli elettrodi rivestiti, per saldatura manuale, usati nella saldatura di un giunto, deve essere fissato in relazione allo spessore, al tipo di giunto ed alla posizione della passata nel giunto; in generale deve essere non maggiore di 6mm per saldatura in piano e di 5mm per saldatura in verticale.

Qualifica del personale e delle procedure

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere certificati, da un organismo di terza parte, ai sensi del D.M. 14/01/2008: A tale proposito si potrà fare riferimento alla norma UNI EN 288-3.

Tutti i saldatori dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 287-1.

Tutti gli operatori delle macchine automatiche dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418.

Specifiche di saldatura

Per quanto concerne il progetto, le tecnologie di esecuzione ed i controlli delle saldature, è fatto obbligo all'Appaltatore di avvalersi, a sua cura e spese, della consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura o del R.I.N.A. (Registra Italiano Navale) con sede a Genova che dovrà redigere apposita relazione da allegare al progetto di officina.

Le specifiche dei giunti di produzione (WPS) saranno redatte sulla base di quanto indicato nella norma UNI EN 288-2.

In generale dovranno essere indicate le seguenti informazioni:

- Identificazione del costruttore;
- Identificazione della WPS;
- Riferimento al verbale di qualificazione di procedura di saldatura (WPAR) o ad altri documenti richiesti;
- Tipo di metallo base;
- Dimensione del materiale: campi di spessori del giunto;
- Procedimento di saldatura;
- Geometria del giunto: schizzo del giunto mostrante forma e dimensioni, e sequenza passate;
- Posizione di saldatura;
- Preparazione del cianfrino;
- Tecnica di saldatura: angolazione della torcia, oscillazione, ecc.;
- Eventuale solcatura a rovescio;
- Eventuale sostegno a rovescio;
- Materiali d'apporto: designazione, dimensioni, trattamenti di condizionamento;
- Parametri elettrici: Tipo di corrente, campo di corrente, campo di tensione, ecc.;
- Eventuali parametri di macchina: velocità di avanzamento e di alimentazione filo;
- Temperatura di preriscaldamento;
- Temperatura di interpass;
- Eventuale trattamento termico dopo saldatura;
- Indicazioni specifiche per i vari gruppi di procedimenti di saldatura.

In particolare per quanto riguarda la temperatura di preriscaldamento, si dovrà fare riferimento a quanto stabilito dalla norma prEN 1011-2, individuando il corretto valore di tale temperatura, noti lo spessore combinato del giunto, l'apporto termico specifico di saldatura, il valore del Carbonio Equivalente CE, funzione della composizione chimica del materiale base e ottenibile attraverso la formula:

$$CE = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{6}$$

Modalità esecutive

Le operazioni di puntatura saranno effettuate da personale opportunamente qualificato, adottando gli stessi materiali d'apporto nonché tutti gli accorgimenti prescritti per le operazioni di saldatura, compreso il rispetto della temperatura di preriscaldamento. I punti depositati da personale non qualificato dovranno essere rimossi prima dell'esecuzione della saldatura.

La lunghezza dei tratti di puntatura dovrà essere di almeno 50 mm. Le estremità di tali tratti dovranno essere accuratamente molate e controllate per evitare la presenza di difetti.

Le saldature dovranno essere eseguite con tecnica ad una o più passate, in accordo con le WPS approvate.

Per quanto possibile i componenti dovranno essere saldati a ritiro libero, in modo da ridurre il grado di vincolo durante la saldatura.

Dove possibile le saldature dovranno essere eseguite in piano. Non è consentita la posizione verticale discendente.

In generale i giunti testa a testa dovranno essere saldati senza interruzione fino al completamento di almeno metà dello

spessore.

Tutte le tracce di scoria e di flusso residuo di ogni passata dovranno essere rimosse prima della passata successiva.

Fatta eccezione per la posizione verticale ascendente, dovrà essere adottata la tecnica di saldatura a passata stretta.

L'innesco d'arco dovrà avvenire all'interno del giunto, interessando solo le superfici dei lembi.

Nei giunti testa a testa si predisporranno sempre talloni di estremità da rimuovere a fine saldatura.

Le temperature di preriscaldamento e di interpass, in accordo con le WPS approvate, saranno controllate in fase di saldatura con gessetti termometrici o altri mezzi idonei.

Sequenze di saldatura.

I giunti testa a testa trasversali di giunzione delle travi e del fondo, dovranno essere effettuati con sequenza opportuna.

A tal fine dovrà essere prevista, in fase di prefabbricazione, una scucitura tra anima e piattabanda e anima e fondo cassone di almeno 250 mm da ogni lato del giunto, per consentire il corretto allineamento delle lamiere delle piattabande, del fondo e delle anime delle travi.

In cantiere si procederà saldando piattabande e fondo, anime, e infine il tratto di 500 mm anima piattabanda a cavallo del giunto trasversale.

Riparazione dei giunti saldati.

L'eliminazione dei difetti dovrà essere realizzata tramite molatura o scricatura con arc-air seguita da molatura.

Nel caso di impiego di arc-air, si dovrà provvedere ad applicare un preriscaldamento con temperatura di 25°C maggiore di quella adottata per le saldature.

Dopo la scricatura si dovrà verificare con esame visivo e magnetoscopico la completa rimozione del difetto; lo scavo dovrà presentarsi ben raccordato al materiale base circostante.

Le riparazioni saranno effettuate con procedimento a elettrodo rivestito SMAW, da saldatori certificati.

Le riparazioni effettuate dovranno essere ricontrollate al 100% con controllo visivo, e con il controllo non distruttivo più adeguato.

Finitura delle superfici.

In fase di finitura dovranno essere eliminati, tramite molatura, tutti gli spruzzi, le puntature, e tutti gli elementi utilizzati come collegamenti provvisori durante la fabbricazione.

Una volta rimosse le puntature e gli elementi provvisori, si dovrà procedere ad un esame visivo della superficie lavorata e, se necessario, anche ad esame magnetoscopico.

Eventuali colpi d'arco dovranno essere molati.

1.2.11.9 Unioni bullonate

I fori per chiodi e bulloni devono essere eseguiti col trapano con assoluto divieto dell'uso della fiamma e presentare superficie interna cilindrica liscia e priva di screpolature e cricche; per le giunzioni con bulloni (normali e ad alta resistenza), le eventuali sbavature sul perimetro del foro dovranno essere asportate mediante molatura locale.

I bulloni ad alta resistenza non dovranno avere il gambo filettato per la intera lunghezza; la lunghezza del tratto non filettato dovrà essere in generale maggiore di quella delle parti da serrare e si dovrà sempre far uso di rosette sotto la testa e sotto il dado; è tollerato che non più di mezza spira del filetto rimanga compresa nel foro.

Nelle unioni di strutture normali o ad attrito che potranno essere soggette a vibrazioni od inversioni di sforzo, dovranno essere sempre impiegati controdadi.

Non sono ammesse al montaggio in opera eccentricità, relative a fori corrispondenti, maggiori del gioco foro-chiodo (o bullone) previste dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5/11/1971 n° 1086 (D.M. in vigore); entro tale limite è opportuna la regolarizzazione del foro con utensile adatto.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali bulloni previsti in progetto non entrino liberamente.

Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro nominale del bullone, oltre la tolleranza prevista dal D.M. 14/01/2008 sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con un diametro superiore.

Nei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza è prescritta l'esecuzione della sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questa venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da Laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per il serraggio dei bulloni si dovranno usare chiavi equipaggiate con un meccanismo limitatore della coppia applicata.

Tali meccanismi dovranno garantire una precisione non minore del $\pm 5\%$.

Il serraggio dei bulloni dovrà essere eseguito rispettando i valori della coppia di serraggio indicati nel prospetto 4-IV della norma CNR 10011/88.

I bulloni dovranno essere montati in opera con una rosetta posta sotto la testa della vite (smusso verso testa) e una rosetta posta sotto il dado (smusso verso il dado).

I giunti da serrare dovranno essere montati nella posizione definitiva mediante un numero opportuno di "spine" in grado di irrigidire convenientemente il giunto e consentire la perfetta corrispondenza dei fori. L'uso delle spine d'acciaio è ammesso, in corso di montaggio, esclusivamente per richiamare i pezzi nella giusta posizione.

Si procederà quindi a serrare i bulloni di un estremo dell'elemento da collegare, con una coppia pari a circa il 60% di quella prescritta, il serraggio dovrà iniziare dal centro del giunto procedendo gradualmente verso l'esterno.

Si provvederà quindi al serraggio dell'altra estremità dell'elemento con modalità analoghe a quelle su esposte. Si provvederà infine al serraggio di tutti i bulloni con una coppia pari al 100% di quella prevista.

Per ogni unione con bulloni, il Appaltatore effettuerà, alla presenza della Direzione dei Lavori, un controllo di serraggio su un numero di bulloni pari al 10% del totale ed in ogni caso su non meno di quattro.

Dopo il completamento della struttura e prima dell'esecuzione della prova di carico, il Appaltatore dovrà effettuare la ripresa della coppia di serraggio di tutti i bulloni costituenti le unioni, dandone preventiva comunicazione alla Direzione dei Lavori.

1.2.11.10 Durabilità

Tutte le strutture in acciaio dovranno essere protette contro la corrosione in accordo alle prescrizioni e specifiche di cui all'articolo "Verniciature" delle presenti Norme Tecniche.

Al fine di evitare ristagni di acqua all'interno dei cassoni in carpenteria metallica si dovranno eseguire dei fori per lo scarico delle acque di infiltrazione, evitando la formazione di punti di ristagno.

Le modalità di controllo (delle vernici e della loro applicazione) saranno le medesime di quelle riportate nell'articolo precedentemente richiamato.

Il colore di finitura sarà definito dai documenti di progetto, in mancanza di indicazioni specifiche il Appaltatore dovrà chiedere istruzioni alla Direzione Lavori.

1.2.11.11 Collaudo tecnologico dei materiali

Tutti i materiali destinati alla costruzione di strutture in acciaio dovranno essere collaudati a cura e spese del Appaltatore e sotto il controllo della Direzione Lavori, prima dell'inizio delle lavorazioni.

Ogni volta che le partite di materiale metallico destinato alla costruzione delle travi e degli apparecchi di appoggio perverranno agli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore darà comunicazione alla Direzione dei Lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la fonderia di provenienza, la destinazione costruttiva, i risultati dei collaudi interni da effettuare ai sensi dei "Controlli in officina o in cantiere" del D.M. 14/01/2008..

A tale scopo è fatto obbligo al Appaltatore di concordare in tempo utile con la Direzione Lavori la data di esecuzione di ciascuna operazione di collaudo.

Le prove non distruttive saranno eseguite su un campione pari al 5% del lotto sottoposto a collaudo.

Le prove distruttive saranno effettuate su un campione pari al 1 % del lotto.

Si precisa che tutti gli acciai da impiegare nelle costruzioni dovranno essere sottoposti, in sede di collaudo tecnologico, al controllo della resilienza.

La frequenza delle prove per i materiali in acciaio sarà la seguente:

- prodotti qualificati secondo D.M. 14/01/2008, prove meccaniche e chimiche su 3 serie ogni 60 t, provenienti da una stessa colata;
- prodotti non qualificati: prove ultrasoniche lungo la superficie dei pezzi oltre alle prove meccaniche e chimiche in accordo alle norme, da eseguire in ragione su 3 serie ogni 20 t, provenienti dalla stessa colata.

Per tutti gli altri materiali il numero di prove da seguire è quello fissato dalle norme citate.

La certificazione dei controlli sui materiali farà parte della documentazione da consegnare alla DL.

Le prove da eseguire su bulloni e viti saranno eseguite ai sensi della parte 3^a della UNI 3740.

Le prove sui materiali si svolgeranno presso i Laboratori Ufficiali indicati dalla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, autorizzare l'effettuazione delle prove presso i laboratori degli stabilimenti di produzione, purché questi siano forniti dei mezzi e delle attrezzature necessarie, tarate e controllate da un Laboratorio Ufficiale, ai sensi dell'art. 20 della legge 05/11/1971 n. 1086.

L'entità dei lotti da sottoporre a collaudo, il numero e le modalità di prelievo dei campioni, saranno di regola conformi alle norme UNI vigenti per i singoli materiali.

All'atto della ricezione dei materiali in cantiere, si dovrà verificare che siano corredati di tutta la certificazione richiesta dal presente Capitolato e dalla normativa di legge.

I materiali debbono infatti pervenire dal fornitore accompagnati dalla loro certificazione di qualità in accordo alle prescrizioni del D.M. 14/01/2008 ed alle norme UNI qui di seguito citate.

Profilati, piatti, larghi piatti e lamiere: per questi materiali, destinati alla costruzione di pezzi saldati

Ogni lotto di fornitura deve essere corredato da certificazione della composizione chimica e delle caratteristiche meccaniche richieste nel Capitolato e nelle norme:

- UNI 7070/82- per le caratteristiche meccaniche e di disossidazione;
- UNI 7937 per il coefficiente di strizione;
- UNI 5329 per il controllo ultrasonoro.

Materiali vari per elementi non saldati: lamiere strigliate; grigliati

La certificazione accompagnatoria di ogni lotto deve essere conforme alle Norme UNI 7070/82.

Bulloneria

Ogni lotto deve essere accompagnato da certificazione in accordo alle norme:

- UNI 3740 e UNI 7845, per le prove di controllo dimensionale, durezza (HRC), carico di rottura, snervamento;
- UNI 3740 per la resilienza, che, calcolata in accordo alla suddetta norma dovrà essere superiore a 30 J a 20 °C.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno per verificarne la rispondenza alle Norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.

Tutti gli oneri relativi alle prove e ai collaudi sono a carico dell'Appaltatore.

Per ogni operazione di collaudo sarà redatto, a cura e spese dell'Appaltatore, apposito verbale, che sarà firmato dalla Direzione Lavori e dall'Appaltatore.

Di questo verbale verrà consegnato l'originale alla Direzione Lavori.

Un'altra copia verrà conservata dall'Appaltatore che avrà l'obbligo di esibirla a richiesta della Direzione Lavori, come specificato al successivo paragrafo.

1.2.11.12 Collaudo dimensionale e di lavorazione

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di chiedere il premontaggio in officina, totale o parziale delle strutture, secondo modalità da concordare di volta in volta con L'Appaltatore.

Per i manufatti per i quali è prevista una fornitura di oltre 10 esemplari da realizzare in serie, deve prevedersi all'atto del collaudo in officina, il premontaggio totale o parziale, da convenirsi secondo i criteri di cui sopra, di un solo prototipo per ogni tipo.

In tale occasione la Direzione dei Lavori procederà alla accettazione provvisoria dei materiali metallici lavorati.

Analogamente a quanto detto al comma precedente, ogni volta che si rendono pronte per il collaudo le travate, il Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori indicando tipo e destinazione di ciascuna di esse.

Entro 8 giorni la Direzione dei Lavori darà risposta fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione della travata stessa in cantiere.

Nel caso del collaudo in contraddittorio, gli incaricati della Direzione dei Lavori verificheranno sia per ogni una delle parti componenti le opere appaltate, quanto per l'insieme di esse, la esatta e perfetta lavorazione a regola d'arte ed in osservanza ai patti contrattuali.

I pezzi presentati all'accettazione provvisoria devono essere scevri di qualsiasi verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente fra loro, che debbono essere verniciati in conformità alle prescrizioni della Direzione dei Lavori.

1.2.11.13 Montaggio

L'Appaltatore dovrà, sulla base delle indicazioni contenute nel progetto esecutivo:- redigere un piano dettagliato di lavorazione definendo le modalità di assemblaggio degli elementi dei telai in acciaio e delle quinte intelaiate. Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo è previsto negli elaborati di progetto.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito e il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasolicitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto.

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.

1.2.11.14 Prove e controlli in corso d'opera

Tutte le ispezioni e prove saranno eseguite in presenza della DL a cura ed onere del Appaltatore.

Controllo delle saldature

Prima delle operazioni di saldatura dovrà effettuarsi un esame visivo dei lembi al fine di riscontrare eventuali discontinuità; qualora vengano riscontrate discontinuità si dovrà procedere ad un esame magnetoscopico. Le discontinuità di modeste dimensioni (2-3m di profondità) saranno asportate tramite molatura, altrimenti riparate con procedimento adeguato. A tal proposito la procedura di riparazione sarà sottoposta alla DL per approvazione.

Le saldature devono essere controllate a cura del Appaltatore con adeguati procedimenti (magnetoscopici, radiografici, ultrasuoni, ecc.) e non devono presentare difetti quale mancanza di penetrazione, depositi di scorie, cricche di lavorazione, mancanza di continuità ecc.

I controlli eseguiti devono essere contromarcati con punzonature sui pezzi, in modo da consentire la loro identificazione successiva in base alla documentazione.

I collegamenti saldati saranno sottoposti ai seguenti controlli non distruttivi, nelle percentuali indicate:

Giunti a T con cordoni d'angolo e a parziale penetrazione :

Esame visivo : 100% delle saldature ;

Esame magnetoscopico : 20% delle saldature anima-piattabanda delle travi;10% delle saldature rimanenti .

Giunti testa a testa a piena penetrazione :

Esame visivo : 100% delle saldature ;

Esame magnetoscopico : 20% delle saldature ;

Esame ultrasonoro : 100% dei giunti tesi ;50% dei giunti compressi trasversali; 25% dei giunti longitudinali di anima e fondo.

Esame visivo

Sarà applicato, secondo le modalità della UNI EN 970.

Esame magnetoscopico

L'esame magnetoscopico sarà condotto secondo le modalità della EN UNI 1290.

Esame ultrasonoro.

L'esame ultrasonoro sarà adottato in tutti i giunti a piena penetrazione, e sarà condotto secondo le modalità di classe 1 della norma UNI EN 1714.

Criteri di accettabilità dei difetti

Per quanto riguarda i controlli non distruttivi di cui sopra, le saldature, in funzione della loro importanza, dovranno soddisfare i seguenti requisiti :

Saldature principali : i giunti di testa, i giunti anima-piattabanda, le nervature trasversali alle piattabande o al fondo, dovranno soddisfare i requisiti della norma UNI EN 25817 classe di qualità B ;

Saldature secondarie : le altre saldature dovranno soddisfare i requisiti della norma UNI EN 25817 classe di qualità C ;

Estensione dei controlli in caso di esito negativo

Nel caso di esito negativo, i controlli non distruttivi saranno estesi per 1 m da ogni lato del difetto o, nel caso di giunti corti (inferiori a 1 m) a due giunti adiacenti.

Nel caso di ulteriori difetti i controlli saranno estesi al 100% del giunto difettoso.

Nel caso vengano rilevati difetti planari, l'estensione al 100% sarà immediata.

Il ritorno alle percentuali di controllo stabilite dalla specifica sarà deciso dal committente o dai suoi rappresentanti in funzione dell'esito dei successivi controlli.

Personale addetto alle ispezioni e controlli delle saldature

I lavori di preparazione, assiemaggio e saldatura degli elementi strutturali in officina ed in cantiere dovranno essere eseguiti sotto la supervisione di un Organismo Indipendente che dovrà mettere a disposizione personale certificato come EWI (European Welding Inspector) con specifica e documentata esperienza nel campo della realizzazione delle strutture metalliche e dei ponti in particolare, con il coordinamento di un EWE(European Welding Engineer).

I controlli non distruttivi dovranno essere condotti da personale dello stesso Organismo Indipendente, certificato di Livello 2 secondo UNI EN 473, sotto la supervisione di un esperto di Livello 3.

Controllo delle unioni bullonate

Il controllo dei nodi imbullonati avverrà con le seguenti modalità:

- Si marcherà dado e vite del bullone serrato per identificare la loro posizione rispetto al coprigiunto;
- Si allenterà il dado con una rotazione di almeno 60°;
- Si rinserirà il dado verificando che l'applicazione della coppia prescritta lo riporti nella posizione originaria. Si verificherà con la procedura sopra descritta che la coppia di serraggio di almeno il 10 % dei bulloni del giunto sia corretta (con un minimo di quattro bulloni per unione bullonata), scegliendo i bulloni da verificare in modo da interessare in maniera regolare tutta l'estensione del giunto stesso.

Nel caso in cui anche un solo bullone del giunto fosse mal serrato, si dovrà procedere a ricontrollare tutti i bulloni.

Prima delle prove di carico si dovrà procedere, dopo preventiva comunicazione alla D.L., alla ripresa delle coppie di serraggio per tutti i bulloni della struttura.

1.2.11.15 Prove di carico e collaudo statico delle strutture in acciaio

Dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, 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.

Non sono richieste prove di carico, fatto salvo le richieste della Direzione lavori e del collaudatore statico delle strutture, secondo le prescrizioni del D.M. 14/01/2008.

1.2.11.16 Verniciature in genere

Tutte le strutture in acciaio esposte (e comunque secondo le prescrizioni progettuali o gli ordini della Direzione Lavori) andranno protette contro la corrosione mediante un ciclo di verniciatura, previa spazzolatura meccanica o sabbiatura di tutte le superfici, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate. La protezione avviene, nel caso di metalli esposti, per verniciatura, con due mani preliminari di antiruggine a base di minio oleofonico e due mani di vernice a base di resine viniliche ed acriliche resistenti agli agenti atmosferici, o, nel caso di ferri di armatura, per stesura di formulati cementizi o epossidici.

1.2.11.17 Trattamenti di elementi strutturali di acciaio con vernici intumescenti

Il ciclo di applicazione delle vernici intumescenti prevede:

1) Preparazione delle superfici

Sabbiatura al grado minimo Sa 2 ½ (SSPC-SP10)

2) Trattamento di fondo da applicare preventivamente la stesura della vernice intumescente, secondo le specifiche tecniche della ditta produttrice e comunque vagliata dalla D.L.

3) Applicazione in più mani, intervallate seguendo i tempi previsti dalla relativa scheda tecnica, di pittura intumescente in ragione di g/m² da determinare in funzione della massività e delle situazioni di carico degli elementi da proteggere nonché in base alla resistenza al fuoco per essi richiesta (R/RE/REI 30/60/90). Lo spessore da applicare è stabilito su base di valutazione tabellare o analitica e fissato da tecnico abilitato che deve esaminare preventivamente il progetto.

4) Finitura

Ad essiccazione perfetta della vernice si completa la finitura su elementi esterni mediante applicazione di pittura per conferire resistenza all'acqua ed agli agenti atmosferici alla protezione intumescente.

Si richiede:

a) certificazione rilasciata dalla ditta produttrice sulle caratteristiche tecniche dei prodotti;

b) dichiarazione di conformità del prodotto fornito

c) nota integrativa redatta da tecnico abilitato comprovante che lo spessore di film applicato è idoneo a conferire alla struttura metallica la protezione R/RE/REI 30/60/90 richiesta

d) certificazione di resistenza al fuoco di elementi costruttivi portanti e/o separanti redatta da tecnico abilitato come dall'allegato II del D.M. 4 maggio 1998, punto 1.1, lettera a)

e) Certificazione della ditta produttrice di inalterabilità di caratteristiche chimico-fisiche del prodotto nel tempo.

L'applicatore produrrà autocertificazione corretta applicazione del prodotto come previsto dall'allegato II del D.M. 4 maggio 1998 punto 1.1, lettera b)

1.2.11.18 Zincatura a caldo per immersione

Se previsto la zincatura avverrà secondo le seguenti modalità.

Il trattamento di zincatura a caldo potrà essere effettuato prima o dopo la lavorazione e piegatura delle barre, salvo diversa prescrizione che la Direzione Lavori si riserva d'impartire in corso d'opera.

Quando la zincatura viene effettuata prima della piegatura, eventuali scagliature del rivestimento di zinco nella zona di piegatura ed i tagli dovranno essere trattati con ritocchi di primer zincante organico bicomponente dello spessore di 80-100 micron.

Trattamento preliminare

Comprende operazioni di sgrassaggio, decapaggio, risciacquo, flussaggio, essiccamento e preriscaldamento a 400-430 K.

Immersione in bagno di zinco

Dovrà essere impiegato zinco vergine o di prima fusione in pani da fonderia, corrispondente alla designazione Zn 99,99 delle Norme UNI 2013/74, avente contenuto minimo di zinco del 99,99%.

Il bagno di zinco fuso dovrà avere temperatura compresa tra 710-723 K; in nessun caso dovrà essere superata la temperatura massima di 730 K.

Il tempo di immersione delle barre nel bagno di zinco sarà variabile in funzione del loro diametro e del peso del rivestimento in zinco, che non dovrà mai discostarsi di +10% dalla quantità di 610 g/m², corrispondente ad uno spessore di 85 micron \pm 10%.

Seguirà il trattamento di cromatazione, se previsto in progetto, per impedire eventuali reazioni tra le barre e il calcestruzzo fresco.

Finitura ed aderenza del rivestimento

Il rivestimento di zinco dovrà presentarsi regolare, uniformemente distribuito, privo di zone scoperte, di bolle, di macchie di flusso, di inclusioni, di scorie, di macchie acide o nere.

Dovrà essere aderente alla barra in modo da non poter venire rimosso da ogni usuale processo di movimentazione, lavorazione e posa in opera.

Barre eventualmente incollate assieme dopo la zincatura e barre che presentano gocce e/o punte aguzze saranno rifiutate.

Verifiche della zincatura

Le verifiche saranno condotte per unità di collaudo costituite da partite del peso max di t 25.

Oltre alle prove previste ai precedenti punti, dirette a verificare la resistenza dei materiali, dovranno essere effettuate anche le prove di seguito descritte, per verificare la rispondenza del trattamento di zincatura alle prescrizioni delle presenti Norme Tecniche.

In primo luogo la Direzione Lavori procederà in contraddittorio con l'Appaltatore ad una accurata ispezione visiva della partita per accertare lo stato della zincatura.

In presenza di zone scoperte o di altre irregolarità superficiali le partite saranno rifiutate, l'Appaltatore dovrà allontanarle dal cantiere a sua cura e spese. Dovrà essere verificato il peso dello strato di zincatura mediante differenza di massa tra il campione zincato e lo stesso dopo la dissoluzione dello strato di zincatura (metodo secondo Aupperle) secondo la Norma UNI 5741/66.

Da ciascuna partita saranno prelevati 9 campioni casuali: sarà determinato il peso medio del rivestimento di zinco su tre dei campioni prelevati; se risulterà uguale o superiore a 610 g/m² +10% la partita sarà accettata.

In caso contrario la prova sarà estesa agli altri 6 campioni: se anche per questi ultimi il peso medio del rivestimento

risulterà inferiore a 610 g/m² -10% la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

La verifica della uniformità dello strato di zincatura sarà effettuata mediante un minimo di 5 immersioni, ciascuna della durata di un minuto, dei campioni in una soluzione di solfato di rame e acqua distillata (metodo secondo Preece) secondo la Norma UNI 5743/66.

Da ciascuna partita saranno prelevati 9 campioni casuali: saranno sottoposti a prova 3 campioni.

Se dopo 5 immersioni ed il successivo lavaggio non si avrà nell'acciaio alcun deposito di rame aderente metallico e brillante, la partita sarà accettata. In caso contrario la prova sarà estesa agli altri 6 campioni:

- se presenterà depositi di rame uno solo dei campioni prelevati la partita sarà accettata;
- se il numero dei campioni che presentano depositi di rame sarà più di 1, ma comunque non superiore a 3 dei 9 prelevati, la partita sarà accettata ma verrà applicata una penale al lotto che non possieda i requisiti richiesti; se il numero dei campioni che presentano depositi di rame sarà superiore a 3, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

Tutte le prove e le verifiche dovranno essere effettuate a cura dell'Appaltatore sotto il controllo della Direzione Lavori, presso i Laboratori indicati dalla medesima.

1.2.11.19 Intonaco armato

Per la realizzazione dell'intonaco armato dovranno essere seguite le seguenti operazioni:

- eliminazione del vecchio intonaco e di tutte le parti inconsistenti o mosse;
- accurata scarnitura dei giunti di malta con eliminazione di tutti i materiali friabili e poco consistenti;
- ristilatura dei giunti con malta cementizia;
- realizzazione di fori per inserimento barre di cucitura e successivo inghisaggio;
- applicazione di rete elettrosaldata secondo le indicazioni progettuali;
- applicazione a spruzzo del calcestruzzo.

Il mix-design del calcestruzzo utilizzato dovrà essere preventivamente sottoposta all'analisi e alla valutazione da parte della Direzione Lavori che valuterà la lavorabilità del prodotto.

Per ottenere una spruzzatura omogenea con pochi schizzi ed un'ottimale qualità del calcestruzzo si deve manovrare l'ugello di spruzzo con movimenti circolari uniformi mantenendolo ad una distanza di ca. 1 m e con un angolo di incidenza di 90° rispetto alla parete. Per l'applicazione di calcestruzzo a spruzzo è necessario impiegare personale qualificato.

In caso di condizioni meteorologiche sfavorevoli (caldo eccessivo, forte vento) o di supporto fortemente assorbente dopo l'applicazione inumidire con acqua la superficie. Durante la fase di lavorazione e di essiccaimento la temperatura dell'ambiente circostante e del supporto non deve scendere al di sotto di + 5°C. Fino a completo essiccaimento è necessario proteggere la superficie esposta dal gelo, da un essiccaimento troppo rapido (sole battente diretto, vento) e dalla pioggia.

1.2.11.20 Fori per iniezione di resine per inghisaggio ferri di armatura

La tipologia degli ancoraggi, per numero, dimensioni e disposizione, dovrà rispecchiare le prescrizioni progettuali, previa verifica dell'interferenza delle perforazioni con eventuali impianti.

Gli ancoraggi saranno realizzati mediante fornitura e posa in opera di resina vinilestere a consistenza tixotropica, in cartuccia bicompartimentale coassiale.

La malta sopra descritta dovrà possedere le seguenti prestazioni:

- Carico di sfilamento su cls C20/25 non fessurato per inghisaggi di barre filettate classe 6.6:
- barra diam mm 8 carico consigliato a trazione (per lunghezza di ancoraggio pari a mm 90): 6,2 kN
- barra diam mm 10 carico consigliato a trazione (per lunghezza di ancoraggio pari a mm 100): 7,7 kN
- barra diam mm 12 carico consigliato a trazione (per lunghezza di ancoraggio pari a mm 115): 11,1 kN
- barra diam mm 16 carico consigliato a trazione (per lunghezza di ancoraggio pari a mm 130): 17,5 kN
- barra diam mm 20 carico consigliato a trazione (per lunghezza di ancoraggio pari a mm 190): 26,0 kN
- barra diam mm 24 carico consigliato a trazione (per lunghezza di ancoraggio pari a mm 240): 35,0 kN

Devono essere incluse, nelle operazioni, la pulizia del foro, l'asportazione di polvere.

1.2.11.21 Trattamento per solai classe r30

La protezione contro il fuoco delle strutture in c.a. del SOLAIO DEL PRIMO PIANO e PARTE del SOLAIO SECONDO PIANO sarà realizzata all'intradosso mediante intonaco premiscelato a base di vermiculite espansa e cemento Portland, applicato a spruzzo negli spessori atti a garantire la classe di resistenza al fuoco R/REI 30; si eseguono le seguenti operazioni:

- preparazione del supporto. rimozione delle tavole in laterizio;
- pulizia della superficie con eliminazione di polvere, porzioni di calcestruzzo disgregato o in fase di distacco;
- trattamento superficiale dei ferri di armatura esposti con antiossidante;
- realizzazione del rivestimento superficiale in calcestruzzo di vermiculite con spessore minimo 2,5cm e comunque tale facendo riferimento ad un coefficiente di equivalenza con calcestruzzo normale pari a circa 2,5 (prospetto 4 della Norma UNI 9502/2001).

L'applicazione del cls/vermiculite deve essere effettuata da applicatori autorizzati, secondo le indicazioni contenute nei relativi manuali. Il prodotto viene applicato a spruzzo con normali macchine intonacatrici con pompa a rotore-statore e miscelatore a preimpasto o a presa diretta di acqua. La superficie esterna può essere resa più compatta e regolare mediante opportuna lisciatura con frattazzi metallici o rulli di poliuretano morbidi. Viene applicato in più strati di circa 20 mm fino ad uno spessore massimo di 60 mm. La posa in opera e la fase di presa devono essere effettuate a temperatura costantemente superiore a +4°C. La temperatura delle superfici da trattare deve essere mantenuta al di sopra di +4°C nelle 24 ore precedenti, durante e nelle 24 ore successive all'applicazione. La temperatura massima dell'ambiente e del supporto non deve superare i 45°C. Trattandosi di prodotto cementante, non disperdere nell'ambiente (soprattutto durante le piogge) nelle fognature e nei corsi d'acqua. La documentazione tecnica da allegare alla domanda di sopralluogo deve essere costituita a norma di legge (D.M. 4 Maggio 1998) da adeguata certificazione di tipo sperimentale o tabellare o analitico, a firma di professionista abilitato e regolarmente iscritto negli elenchi previsti dalla Legge 818. E' onere dell'Appaltatore provvedere, entro i termini di tempo stabiliti dalla D.L., alla produzione della documentazione richiesta.

1.2.11.22 Beton plaque'

Il solaio a travetti in c.a. del SECONDO PIANO viene rinforzato con la tecnica del *beton plaqu  *. E' necessario procedere secondo le seguenti fasdi:

- preparazione del supporto mediante bocciardatura, sabbiatura e/o idrodemolizione e/o qualsiasi altra attrezzatura atta ad ottenere un supporto sufficientemente ruvido, privo di qualsiasi materiale non dotato di sufficiente coerenza e/o qualsiasi traccia di precedenti lavorazioni.
- applicazione del sistema beton plaqu  , costituito dall'incollaggio di lamine in acciaio (dim. 100x3mm) al supporto in c.a. mediante adesivo epossidico strutturale bicomponente in pasta, tipo SIKA [SIKADUR 30](#) o simili (per marca e tipologia).

L'Appaltatore deve fornire certificazione della resina utilizzata. E' tassativo, prima dei lavori, sottoporre il materiale all'approvazione della Direzione Lavori che si riserva l'insindacabile facolt   di richiedere l'utilizzo di altro materiale se ritenuto non idoneo. Devono essere tenute a disposizione della D.L. in cantiere le schede tecniche del produttore. E' obbligo dell'Appaltatore verificare il rispetto (per la posa in opera e lo stoccaggio) delle prescrizioni del produttore.

1.2.11.23 tiranti metallici

Si seguiranno le seguenti operazioni:

- preparazione delle pareti;
- foratura delle pareti e/o dei solai;
- scasso nelle murature per inserimento delle piastre di ancoraggio;
- preparazione della superficie di appoggio delle piastre con malta antiritiro ad alta resistenza di caratteristiche analoghe a quelle definite nei paragrafi precedenti;
- inserimento dei tiranti;
- messa in tensione dei tiranti;
- chiusura della zona di ancoraggio.

1.2.11.24 Sistemi di sollevamento – martinetti e cilindri idraulici

I martinetti idraulici (del tipo ENERPAC serie RC o simili) devono essere certificati dalla ditta produttrice, forniti di libretto di accompagnamento con le indicazioni della taratura, le indicazioni delle portate e le modalit   d'uso. La tipologia dell'apparecchio scelta dall'Appaltatore deve comunque risultare compatibile con la portata richiesta dal progetto. Le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato. L'Appaltatore deve tenere memoria delle operazioni di sollevamento dei solai in un apposito verbale. Devono essere posti in opera i montanti verticali in acciaio, sollevando d'apprima l'impalcato del secondo piano, poi quello del primo piano. I bulloni superiori delle piastre di contrasto devono essere serrati a sollevamento avvenuto, secondo gli scgemi grafici progettuali. Ad operazioni ultimate mettere in opera gli elementi secondari (traversi).

1.2.12

MALTE

I diversi materiali occorrenti per la composizione delle malte dovranno essere dosati nelle proporzioni previste nelle singole voci dell'elenco delle lavorazioni e delle forniture. La D.L., ove ritenesse necessario, potr   ordinare malta di dosaggio diverso da quello previsto. In tal caso, per la contabilizzazione, si computer   in pi   solo la maggiore quantit   di leganti effettivamente impiegati, calcolati ai prezzi del materiale a pi   d'opera. Le malte confezionate a mano dovranno essere manipolate sopra aree di legno o di murature ben connesse e pulite. Inoltre, sia le malte confezionate a mano che a macchina, dovranno essere preparate in ambienti coperti. I materiali, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse dalla capacit   prescritta dalla D.L. o con speciali apparecchiature di dosaggio. La calce spenta, in pasta, non dovr   essere misurata a fette cos   come viene estratta col badile dal calcinaio, bens   a volume dopo essere stato rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e ben unita. Sar   assolutamente vietato l'uso di carriola per la misurazione dei volumi.

L'Appaltatore dovr   provvedere a sue spese tutti i mezzi occorrenti per l'esecuzione ed il controllo della dosatura delle malte (cassa, bascula, cassone, tramogge, ecc.). Le malte si dovranno confezionare di volta in volta nella sola quantit   che

può essere immediatamente consumata. E' vietato impastare nuovamente le malte che abbiano già fatto presa. Pure vietato l'uso di malte danneggiate dalla pioggia, dal gelo o dal sole. Dopo ogni interruzione del lavoro, le malte, che alla ripresa si trovassero in queste condizioni, dovranno essere mescolate con terra od altro materiale atto ad impedirne il reimpiego, oppure potranno essere mescolate con la sabbia e la ghiaia per usarle come surrogato di queste. La scelta di tali procedimenti spetterà esclusivamente alla D.L.; lo stesso dicasi per le malte eventualmente raccolte da terra o dai ponti di servizio, cadute durante la confezione delle murature, degli intonaci, ecc..La manipolazione delle malte normali ed idrauliche dovrà essere iniziata con la minima quantità possibile di acqua e quindi dovrà essere continuata aggiungendo acqua in piccole quantità e mescolando accuratamente e lungamente, sino ad ottenere un impasto omogeneo e senza separazione dei diversi materiali. I materiali componenti le malte cementizie dovranno essere perfettamente mescolati a secco e quindi impastati con l'impiego dell'acqua necessaria aggiunta a più riprese, fino ad ottenere un impasto omogeneo e di tinta uniforme. Nella composizione dei calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie. Per i conglomerati cementizi od armati, gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 27/07/1985 e successive modificazioni. Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

(composizione per 1 mc di malta)

| <i>Malta comune</i> | Calce aerea (mc) | Sabbia (mc) |
|-------------------------|---------------------|----------------|
| Magra per murature | 0,32 | 0,96 |
| Grassa per murature | 0,36 | 0,90 |
| Per opere di rifinitura | 0,43 | 0,86 |
| Per intonaci (interni) | 0,50 | 0,75 |

| <i>Malta di calce idraulica</i> | Calce idraulica (Kg) | Sabbia (mc) |
|---------------------------------|-------------------------|----------------|
| Magra per murature | 324 | 1,08 |
| Grassa per murature | 412 | 1,03 |
| Per opere di rifinitura | 450 | 1,00 |
| Per intonaci | 528 | 0,96 |

| <i>Malta cementizia</i> | Cemento Portland (Kg) | Sabbia (mc) |
|-------------------------|--------------------------|----------------|
| Magra per murature | 364 | 1,04 |
| Grassa per murature | 400 | 1,00 |
| Per opere di rifinitura | 475 | 0,95 |
| Per intonaci | 540 | 0,90 |

| <i>Malta pozzolanica</i> | Pozzolana (mc) | Calce spenta (mc) |
|-------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Per muri a sacco, malta grossa | 1,10 | 0,22 |
| Per murature, malta media | 1,05 | 0,26 |
| Per murature di mattoni, malta fina | 1,00 | 0,33 |
| Per intonaci, malta fina | 1,05 | 0,15 |

(composizione per 1 mc di sabbia)

| <i>Malta bastarda</i> | Cemento Portland (Kg) | Malta idraulica (Kg) |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| Malta media | 100 | 300 |
| Malta energica | 200 | 200 |

1.2.13

MURATURE

Nella esecuzione delle murature si dovranno osservare le seguenti modalità, ferma restando l'osservanza delle norme emanate o che saranno emanate.

Muratura in genere

Le murature dovranno essere eseguite in conformità delle indicazioni contenute nei disegni di progetto e di quelle che la D.L. impartirà di volta in volta, sia prima che durante l'esecuzione delle opere.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di tracciare ed eseguire accuratamente le murature, segnando con precisione tutte le aperture, sfondi, nicchie, gole di canne, passaggi di scarichi e simili, in modo che non vi sia mai il bisogno di scalpellare le murature eseguite. Nelle costruzioni dei muri dovranno essere previste anche le necessarie incassature per ricevere le travi in ferro, in calcestruzzo, le pietre da taglio, gli ornati e le decorazioni, quando detti materiali non vengono messi in opera durante la formazione delle murature. Nelle imposte delle volte e degli archi dovranno essere lasciati o i necessari addentellati, oppure si dovrà costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo, mediante debite sagome, secondo quanto verrà prescritto. Alle piattabande dovrà essere assegnata una maggiore lunghezza di almeno cm.25 per lato, oltre la luce dell'apertura. Le murature dovranno essere eseguite procedendo a filari allineati, con i piani di posa normali alle superfici viste, curando di bagnare abbondantemente le pietre e i mattoni prima del loro impiego. Si dovrà aver cura di innaffiare frequentemente le murature in malta durante la stagione estiva e di coprirle durante il periodo invernale con materiale di protezione; analogo accorgimento dovrà essere tenuto durante la pioggia. Dopo ogni interruzione e prima di procedere alla ripresa del lavoro, si dovrà curare la pulitura delle superfici di attacco.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, dovranno essere sospesi durante i periodi freddi nei quali la temperatura si mantenga per molte ore del giorno al di sotto di zero gradi centigradi. Quando si dovessero verificare periodi di gelo solo per alcune ore della notte, le opere potranno essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché alla fine giornaliera del lavoro vengano adottati i provvedimenti di uso comune per difendere le murature dal gelo notturno. Quando venga ordinato, sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra la fondazione entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato di asfalto formato come quello per pavimenti, esclusa la ghiaietta, dell'altezza in ogni punto di almeno 2 cm.. La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento. In tutti i fabbricati a più piani dovranno eseguirsi, ad ogni piano e su tutti i muri portanti, cordoli di conglomerato cementizio di altezza del solaio, con armatura longitudinale, come da tavole esecutive strutturali per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi. Tale cordolo, in corrispondenza delle aperture, sarà opportunamente rinforzato con armature di ferro supplementari, in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori, ecc., sarà pure opportunamente rintorzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti. In corrispondenza dei solai a putrelle, queste, con opportuni accorgimenti, saranno collegate al cordolo.

Le murature di qualsiasi natura e genere, quale che sia la loro destinazione ad opera finita, devono iniziare e proseguire uniformemente assicurando il perfetto collegamento sia con le murature eventualmente esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

Muratura in getto di calcestruzzo

Il calcestruzzo da impiegare per qualsiasi lavoro dovrà essere messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali dell'altezza di cm.20 su tutta la estensione della parte di opera che si esegue, ben battuto e costipato, in modo che non resti alcun vuoto nello spazio che dovrà contenerlo e nella sua massa. Quando si dovesse collocare in opera il calcestruzzo entro cavi molto incassati o a pozzo, esso dovrà essere colato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo nel caso di scavi molto larghi, potrà essere consentito che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso, prima del conguagliamento e della battitura, dovrà, per ogni strato di cm.30 di altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e impastato per rendere uniforme la miscela dei componenti. Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la D.L. prescriverà ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza. Ultimato il getto di calcestruzzo e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, esso dovrà essere lasciato rassodare per tutto il tempo necessario per raggiungere il grado di indurimento atto al carico della muratura sovrastante.

Muratura di mattoni

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per asperione. I mattoni dovranno essere posti in opera con le connessioni alternate in corsi regolari e normali alla superficie esterna, saranno posti sopra un abbondante strato di malta e premuti in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessioni. La larghezza delle connessioni non dovrà essere maggiore di mm.10, né minore di mm.5. I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco. Le malte da impiegare per l'esecuzione delle murature di mattoni dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano di spessore superiore al limite di tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati ed immorsati con la parte interna. Nelle murature che si eseguiranno a facciavista, si dovrà aver cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati, di colore uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramenti, le connessioni di facciavista non dovranno avere grossezza maggiore di mm.10-12 e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta di cemento.

Muratura di mattoni a camera d'aria

Detta muratura dovrà essere formata da una parete esterna di mattoni pieni o bimattoni forati e da una parete interna di mattoni, bimattoni o forati posti in foglio o ad una testa: i relativi spessori e le qualità della malta saranno indicati nei disegni di progetto o nell'Elenco delle lavorazioni e delle forniture. I tavolati esterni ed interni dovranno essere

opportunamente collegati fra di loro con ganci di tondino di ferro, con esclusione di ogni collegamento con laterizi. Comunque, il collegamento non dovrà compromettere l'isolamento termico, acustico e dell'umidità. Gli architravi e le piattabande dovranno essere eseguiti in calcestruzzo armato, salvo diverse indicazioni del progetto e della D.L.. In corrispondenza dei vani di porte, finestre, balconi ed altre aperture, le spalle, mazzette, sguinci, ecc. dovranno essere eseguiti con murature di mattoni pieni, di sezione non inferiore ad una testa di mattoni.

I tamponamenti esterni sono soggetti alla Legge nr. 10 del 09/01/199, "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" ed alle successive modificazioni.

1.2.14

DRENAGGI E VESPAI

I riempimenti e I drenaggi con pietrame a secco dovranno essere formati con pietrame da collocare e sistemare in opera a mano, con pietre di pezzatura più grossa alla base e decrescente verso l'alto; saranno lasciati cunicoli perimetrali e trasversali per la circolazione dell'aria, secondo quanto verrà richiesto e prescritto. Per i vespai in pietrame da costruire sotto i pavimenti, si dovrà formare anzitutto, se prescritti dalla D.L. in ciascun ambiente limitato dai muri perimetrali, una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli ad interasse massimo di m. 1,50, che dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti fra loro. Detti cunicoli dovranno avere sezione non minore di cm.15x20, con adeguato sbocco all'esterno, in modo da assicurare una conveniente circolazione d'aria e dovranno essere ricoperti con adatto pietrame: dopodichè si provvederà al riempimento delle zone rimaste fra cunicolo con grosse lastre disposte con l'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto, fino a raggiungere il piano prescritto.

1.2.15

PARETI IN CARTONGESSO

Le pareti in cartongesso dovranno essere realizzate con lastre di cartongesso fissate alla struttura di profili metallici o di legno all'uopo predisposta. I pannelli di cartongesso sono formati da uno strato di gesso chiuso a sandwich tra due fogli di cartone che presentano un'adeguata resistenza meccanica. Per realizzare le pareti di cartongesso, le lastre vengono fissate ai profili metallici con viti autofilettanti, possibilmente con l'ausilio di un avvitatore. E' questo un sistema pulito, asciutto, economico e veloce per realizzare pareti divisorie, con particolare riguardo ad uffici pubblici, esercizi commerciali e capannoni industriali, che assicura un buon isolamento termoacustico, senza trascurare l'aspetto estetico. Le pareti di cartongesso si prestano ad essere rivestite alla pari di una normale e tradizionale parete in muratura realizzata con mattoni forati o altro laterizio. Infatti, la parete in cartongesso può essere tinteggiata con qualsiasi tipo di pittura, rivestita con qualsiasi tipo di piastrelle o parato. In funzione del tipo di pannelli e dei profili della struttura portante, si possono realizzare pareti di diverso spessore e con diverse caratteristiche tecniche. Nei locali ove previsto, come zone filtro occorrerà utilizzare lastre con caratteristiche di resistenza al fuoco.

1.2.16

CONTROSOFFITTI

I controsoffitti in genere dovranno essere eseguiti con particolare cura allo scopo di ottenere superfici perfettamente orizzontali (od anche sagomate secondo le prescrizioni) senza ondulazioni od altri difetti e di evitare in modo assoluto la formazione di crepe incrinature o distacchi. Al manifestarsi di tali inconvenienti, sia in corso di costruzione sia durante il periodo di manutenzione fino al collaudo definitivo, la D.L. avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Impresa il rifacimento, a carico di quest'ultima, dell'intero controsoffitto o della parete danneggiata con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature ecc.). Nei controsoffitti dovranno essere applicati tondini di ferro per il sostegno di corpi illuminanti, collegati al solaio sovrastante, capaci di sostenere un peso di Kg.50, creando l'incasso per la scatola relativa, se necessaria.

Controsoffitti di tipo speciale

I manufatti o materiali brevettati per controsoffittature continue o parziali, sia in gesso che metallici, oppure misti in gesso e doghe metalliche, dovranno avere caratteristiche tecniche che ne assicurino l'idoneità all'impiego ad esclusivo giudizio della D.L.. Essi dovranno essere predisposti per l'alloggiamento di corpi illuminanti e per bocchette dell'impianto di condizionamento. I controsoffitti a superfici orizzontali metalliche dovranno essere ispezionabili in qualsiasi posizione, le doghe metalliche che costituiscono tali superfici dovranno essere di facile smontaggio e rimontaggio senza intervenire sulle parti fisse. Per i controsoffitti misti, le superfici verticali dovranno essere sempre in lastre di gesso lisce, dello spessore opportuno, comunque secondo le indicazioni della D.L..

1.2.17

IMPERMEABILIZZAZIONI

Le impermeabilizzazioni saranno realizzate come descritto nell'Elenco delle lavorazioni e delle forniture. Qualsiasi impermeabilizzazione sarà posta su piani predisposti con le opportune pendenze. Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggior accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc.; le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e fino a collaudo, dovranno essere riparate ed

eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino. Nelle coperture piane l'impermeabilizzazione dovrà risvoltare sulle murature soprastanti il piano di copertura.

Sulla impermeabilizzazione dovrà essere applicata direttamente la pavimentazione del tipo e con le prescrizioni richieste.

Qualora non disposto diversamente, dovranno essere eseguite le seguenti impermeabilizzazioni verticali:

- terrazze: sulla parte interna dei parapetti e su quella esterna di tutte le murature in elevazione, mediante una stratificazione alta non meno di cm.20 oltre il piano finito;
- murature interrate: su tutte le parti entro terra fino a cm.30 sopra il livello degli eventuali marciapiedi;
- pareti dei bagni - lavabi: per un'altezza di cm.10;
- sguinci di porte e porte-finestre: per un'altezza di cm.10.

La Stazione Appaltante avrà infine facoltà di adottare e far eseguire qualsiasi tipo d'impermeabilizzazione, anche se brevettata, indicando tempestivamente tutti gli elementi tecnici occorrenti per l'esecuzione.

1.2.18

SOTTOFONDI

Il piano destinato alla posa di qualsiasi tipo di pavimento dovrà essere opportunamente spianato mediante sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla quota necessaria. Il sottofondo potrà essere costituito, a seconda che verrà ordinato dalla D.L., da un massetto di calcestruzzo cementizio di spessore non inferiore a cm.4-5 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. In caso di sottofondi realizzati in materiale alleggerito dovranno rispettarsi i pesi in opera specificati negli elaborati di progetto.

Prima della posa in opera del pavimento, le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo dovranno essere riempite e stuccate con boiaccia di cemento, dopodiché si distenderà, se prescritta, la spianata di calce idraulica dello spessore di cm.2. Nel caso che si ritenesse necessario un massetto di notevole leggerezza, la D.L. potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo alleggerito o con qualunque altro materiale adatto allo scopo. Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili, il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

La Stazione Appaltante avrà facoltà di adottare e fare eseguire qualunque altro tipo di sottofondo con particolari caratteristiche di isolamento termico ed acustico, anche su sistemi brevettati, indicando tempestivamente tutti gli elementi occorrenti per l'esecuzione.

1.2.19

SOTTOFONDI ALLEGGERITI

Il solaio o lo strato di alleggerimento devono essere senza crepe e parti incoerenti, resistenti alla compressione e alla trazione, privi di polvere, vernici, cere, oli, ruggine e sfridi di intonaci. Gli eventuali impianti (elettrico, sanitario) posati sul supporto devono essere adeguatamente protetti e distanziati tra loro. Il massetto dovrà essere staccato dalle strutture perimetrali e in genere da tutte le murature ed i pilastri con materiali elastici dello spessore minimo di 0,5 cm e avere uno spessore non inferiore a cm 5 se posato direttamente su solaio e cm 6 se posato su strati elastici (isolamenti acustici, termici ecc. di spessore compreso tra 3 e 6mm). In caso di spessore di materiale elastico fino a 2cm, prevedere un massetto di spessore minimo 8cm. Se premiscelato e fornito in sacchi, dovrà impastato con acqua secondo le indicazioni del produttore, steso, battuto, spianato e lisciato, nello spessore indicato negli elaborati progettuali.

In corrispondenza degli impianti, per spessori inferiori a 5cm, sormontare gli impianti con rete metallica zincata $\varnothing 4/50 \times 50$. Per superfici superiori a 100mq prevedere giunti di dilatazione.

è d'obbligo inserire una rete metallica di collegamento (almeno 50cm per lato), $\varnothing 4/100 \times 100$.

La temperatura dell'ambiente al momento della posa deve essere compresa tra +5°C e +35°C, per temperature al di fuori del range indicato è fatto divieto di eseguire la posa.

Il massetto appena posato non deve essere esposto direttamente al sole, non deve essere bagnato e sottoposto a ventilazione, per evitare un rapido asciugamento. In corrispondenza delle riprese di getto

1.2.20

MASSETTI E GIUNTI PER PAVIMENTI

Massetti e giunti per pavimenti

Quando le superfici da pavimentare sono estese, bisogna prestare molta attenzione alla progettazione delle strutture di sottofondo che devono tener presente i seguenti fenomeni:

- 1) dilatazione
- 2) deformazione e fessurazione dovute al ritiro
- 3) assestamento strutturale

La presenza di uno strato isolante (tipo vermiculite o argilla espansa) nel sottofondo, comporta possibili assestamenti dovuti alla minor resistenza a compressione di tale materiale. A tale inconveniente si può ovviare inserendo nel massetto di sottofondo reti elettrosaldate. La malta che forma il massetto di posa, il cui spessore deve essere almeno di 5 cm., è

consigliabile abbia la seguente composizione: sabbia lavata (o max 3 mm.), 1 m³/cemento 325: 200 kg., acqua 80-10 lt.. Quando si stende l'impasto, opportunamente miscelato meccanicamente, è consigliabile limitare l'ampiezza delle superfici da posare in modo da mantenere sempre umida la superficie di appoggio. Per superfici estese si consiglia di interrompere il massetto in settori di 4x4 m. o 5x5 m.. Ad ogni ripresa di getto inserite listelli di poliuretano o polistirolo espanso di larghezza di circa 1 cm. e di altezza pari al massetto (giunti di costruzione), tali giunti dovranno essere previsti anche lungo le pareti perimetrali ed in prossimità di colonne e scale (giunti di desolidarizzazione). Molto importante è far coincidere i giunti del massetto con quelli previsti per il pavimento. Esistono due sistemi di posare le piastrelle: si possono posare le une accostate alle altre, con soluzione di continuità. Tale sistema è detto "giunto unito". Oppure lasciare degli spazi costanti tra piastrella e piastrella. Tale sistema di posa detto "a giunto aperto" è sempre consigliabile con una fuga di 2-3 mm. Un vantaggio della posa a giunto aperto è quello di favorire l'assestamento delle strutture consentendo quindi un miglior adeguamento complessivo del pavimento alle variazioni tecnico-strutturali. I "giunti di dilatazione" sono estremamente importanti e bisogna prestare molta cura alla loro realizzazione. Essi servono a compensare variazioni o deformazioni e permettono le dilatazioni termiche e igroscopiche del letto di posa.

1.2.21

PAVIMENTI

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo dovrà essere eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana e, nel collocamento in opera degli elementi, dovranno essere scrupolosamente osservate le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla D.L.. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente fra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza. I pavimenti in genere, esclusi quelli tipo linoleum o similari dovranno addentrarsi per mm.15 entro l'intonaco delle pareti dell'ambiente da pavimentare, tirato verticalmente sino al pavimento evitando ogni raccordo a guscio. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavati e puliti, senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate. L'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla D.L. i campioni dei pavimenti che verranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

Pavimenti in marmette di cemento, in marmettoni o in mattonelle di cotto.

I pavimenti in marmette di cemento, in marmettoni o in mattonelle di cotto dovranno essere posati, preventivamente bagnati per immersione, sopra il letto di malta cementizia normale distesa sul massetto dello spessore di cm.4, battendoli finché la malta rifluisca dalle connessioni; queste dovranno essere stuccate con cemento e la larghezza non dovrà superare mm.1. Avvenuta la presa della malta, i pavimenti dovranno essere arrotati con pietra pomice ed acqua o con mole, a seconda del tipo, e quelli in graniglia o in marmettoni, se richiesto, saranno lucidati con il sistema che sarà prescritto nell'Elenco delle lavorazioni e delle forniture.

Pavimenti in mattonelle greificate e gres porcellanato

Sopra il piano di posa le mattonelle dovranno essere collocate con opportuno collante e verranno stuccate con malta fluida di puro cemento distesa sopra; avvenuta la presa, la superficie dovrà essere pulita e tirata a lucido con l'impiego di segatura bagnata. In particolari ambienti, la possibilità di avere un accumulo di cariche elettrostatiche deve essere eliminato nel modo più assoluto. Pensiamo, ad esempio, alle sale operatorie dove le scariche di elettricità statica possono indurre dei movimenti non controllati nel chirurgo, alterare la rilevazione degli strumenti di monitoraggio, oppure provocare esplosioni dovute alla presenza di gas anestetici o analgesici, in grado di formare miscele esplosive. Per questi ambienti particolari la normativa si esprime in modo molto preciso, e segnatamente la norma CNR-CEI n. 64-4/73 "Norme per gli impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico", impone alle piastrelle ceramiche di avere una resistenza di isolamento superiore a 2×10^4 Ohm ed inferiore a 10^6 Ohm, per pavimenti realizzati recentemente, oppure a 10^8 Ohm per pavimenti con meno di un anno dalla realizzazione. La resistenza elettrica delle piastrelle, che di massima è superiore a tali valori, può essere comunque ridotta miscelando nel normale impasto delle sostanze conduttrici che conferiscono una conduttanza maggiore rispetto alle piastrelle di normale produzione. Per offrire un'alternativa ai materiali resilienti fino ad oggi impiegati nella pavimentazione dei locali dove è richiesto il requisito dell'antisetticizia, si può utilizzare il gres porcellanato conduttivo antistatico.

Posa con collante elettroconduttivo

Si effettua su un massetto cementizio preesistente (o anche su una vecchia pavimentazione). Ha il vantaggio di favorire la messa a terra poiché le correnti possono essere agevolmente trasferite ai sottostrati. Non è tassativo l'inserimento della piattina di rame, anche se quest'ultima può facilitare il collegamento di terra del pavimento all'apposito dispersore. Il collante utilizzato deve naturalmente essere conduttivo, ma si utilizza come un qualsiasi altro collante monocomponente. La piattina di rame, qualora utilizzata, è semplicemente collocata nello strato collante, e non presenta nessuna difficoltà

di posa in opera. In questo caso, è opportuno collocare i conduttori ad una distanza media di 40-50 cm..

Posa a malta conduttiva

Si può considerare analogo alla posa di normali pavimentazioni con metodo tradizionale, ad eccezione del fatto che la malta di allettamento deve essere resa conduttiva mediante l'aggiunta di particolari additivi. Questo sistema comporta qualche difficoltà per l'eventuale inserimento della piattina di rame, poiché essa, per non compromettere l'adesione piastrella / malta, deve essere annegata a qualche centimetro di profondità. Questo metodo è attuabile su pavimentazioni esistenti, solo a condizione di alzarne il livello dello spessore globale malta/piastrella (almeno 5 cm.).

Pavimenti in lastre di marmo e granito

Per i pavimenti in lastre di marmo e granito si dovranno usare le stesse norme stabilite per i pavimenti in marmette di cemento. L'arrotatura e la levigatura dovranno essere fatte a più riprese a macchina con carborundum di grana grossa e via via sempre più fina, sino ad ottenere le lastre perfettamente pulite dal cemento e poi rifinite con mole leggere.

La lucidatura dovrà essere eseguita a tutto piombo. Particolare cura dovrà essere usata nella arrotatura e lucidatura delle zone in corrispondenza delle pareti, angoli, montanti di porta, ecc..

Pavimenti in getto di cemento

Su massetto di calcestruzzo dovrà essere disteso uno strato di malta cementizia grassa dello spessore di cm.2 e un ulteriore strato di impasto di cemento assoluto a Kg.600 al mc., dello spessore di mm.5, lisciato, rigato o rullato secondo quanto prescriverà la D.L..

Pavimenti in piastrelle di polivinile o di Linoleum e gomma

Per la posa del pavimento in piastrelle di polivinile o di linoleum speciale e gomma cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi. La superficie superiore dovrà essere perfettamente piana e liscia togliendo gli eventuali difetti con idonei rasanti. L'applicazione del pavimento dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto; nel caso in cui per ragioni di assoluta urgenza non si possa attendere il perfetto prosciugamento del sottofondo, esso sarà protetto con vernice speciale detta antiumido. La pulitura del pavimento dovrà essere fatta con segatura (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento sino ad ottenere la pulitura, o comunque secondo indicazioni della casa produttrice. Dovrà poi il pavimento essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita. Tutti i giunti dovranno essere ben accostati; secondo quanto previsto nell' E.P.U. le piastrelle od i teli potranno essere termosaldati nelle giunte del medesimo colore del rivestimento. Le superfici dovranno essere perfettamente complanari e lisce.

Pavimenti con materiali speciali

La Stazione Appaltante avrà facoltà di adottare e di far eseguire qualunque altro tipo di pavimento con materiali speciali (gomma, sughero, legno pressato, materiali resilienti, ecc.), sia di uso comune che brevettati, indicando tempestivamente tutti gli elementi tecnici occorrenti per l'esecuzione. L'Appaltatore dovrà provvedere all'esecuzione, avvalendosi di personale specializzato ed attenendosi per la posa in opera alle prescrizioni tecniche consigliate dai fabbricanti del materiale. Ove occorra e se richiesto dalla D.L., l'Appaltatore dovrà affidare l'esecuzione degli speciali tipi di pavimenti direttamente al fabbricante oppure a ditte specializzate da quest'ultimo consigliate.

Pavimentazione in porfido

La colorazione scelta tra le tonalità possibili e variabili dal grigio al marrone, e quella rosso-marrone, calda e di efficace contrasto rispetto alle previste inquadrature in marmo bianco. Il colore di ogni singolo elemento inoltre non sarà percepibile in maniera puntiforme, ma amalgamato ai cromatismi degli elementi in una tonalità omogenea. La dimensione dei cubetti che si presta ad un uso sia pedonale che di traffico leggero (si ricorda la possibile utilizzazione a parcheggio) è quella nella pezzatura 4/6 cm e 6/8 cm. Una dimensione di grande versatilità e probabilmente la più impiegata nelle diverse opere di pavimentazione. Tra le infinite possibilità compositive offerte dal cubetto in porfido, il disegno di posa scelto è quello ad archi contrastanti. E' stanza dubbio il sistema di posa più diffuso e che meglio si adatta a qualsiasi superficie e pezzatura, per questo viene anche definito sistema di posa normale. Per la sua effettuazione si procede ad una divisione della superficie da pavimentare in fasce (dette rande) della larghezza variabile in funzione della pezzatura dei cubetti e delle dimensioni della superficie stessa. Le rande sono delimitate da corde, che determinano il profilo, l'andamento delle pendenze e delle quote della pavimentazione finita.

Lungo la corda di perimetro il posatore provvederà a collocare una fila dritta di cubetti, i più omogenei possibili come dimensioni, detta guida appunto per la sua funzione di riferimento e di delimitazione. L'operazione di posa inizierà utilizzando nella fase di apertura delle configurazioni ad arco elementi aventi la superficie di forma triangolare o trapezoidale (cunei), lo stesso dicasi per la fase di chiusura. Una volta impostato l'andamento curvilineo dell'arco, il posatore colloca i cubetti più piccoli all'impasta degli archi (centro della randa) e quelli più grandi nelle posizioni di chiave dell'arco (lati della randa). La posa dovrà essere effettuata in modo tale che i cubetti nelle loro parti basse si tocchino, riducendo così al minimo gli interstizi (fughe) tra un elemento e l'altro. Fughe troppo larghe o irregolari possono compromettere il risultato estetico e la resistenza meccanica della pavimentazione, oltre a rappresentare pericolo per un corretto e sicuro calpestio. Si eviteranno anche fughe di più elementi sul medesimo allineamento (fughe sorelle), i cubetti saranno cioè posati sfalsati rispetto a quelli della randa precedente, offrendo maggior resistenza agli sforzi ed allo scalzamento dei singoli elementi. Allo stesso modo i cubetti posti ai bordi di una randa (morse) saranno anch'essi sfalsati,

preferibilmente in modo non iterativo. Terminata la posa dei cubetti e ripulita la superficie, si procede alla battitura, a mezzo compressione degli elementi nello strato di allettamento fino al raggiungimento della loro posizione definitiva. Dopo aver colmato gli interstizi con sabbia mista a cemento, la compressione si ottiene tramite l'uso di piastre vibranti di opportune dimensioni e peso, la quale agisce preceduta da un getto d'acqua che ammorbidisce lo strato di allettamento facilitando il compattamento dei cubetti.

Tale operazione sarà ripetuta almeno due volte in un senso e due in senso ortogonale al primo.

L'operazione di sigillatura è tesa a colmare perfettamente gli interstizi ed a mantenere saldi e solidali tra loro gli elementi, evitando la compromissione statica della pavimentazione. La sigillatura sarà effettuata con boiaccia cementizia ottenuta miscelando in parti uguali sabbia a piccola granulometria, acqua e cemento. Il composto di boiaccia ottenuto sarà steso sopra la pavimentazione con spazzole ingomma fino a completo costipamento.

Il processo di presa è variabile da una ad alcune ore, e quindi si procederà alla operazione di pulitura tramite getto controllato di acqua e spazzole in gomma. Il trattamento successivo con segatura di legno bagnata e quindi con segatura asciutta assicura la perfetta pulizia della superficie. Il letto di posa dei cubetti si prevede dello spessore di cm 5 / 6, eseguito in malta di cemento di idonea granulometria premiscelata tipo R325. L letto in malta dovrà, al momento della posa dei singoli elementi, essere spolverato superficialmente con cemento in ragione i minimo 6 kg/mq.

Pavimenti di pietra artificiale rigenerata

Per la posa delle lastre e marmette è assolutamente sconsigliato l'uso delle tradizionali sabbie e cemento, sono invece raccomandati collanti quali Mapei, Laticrete, Index, eccc. appositamente studiati per l'incollaggio in genere dei lapidei ricomposti. Le marmette vengono fornite finite e pronte per la posa: calibrate, prelucide e bisellate.

I prelucidati riducono e semplificano i tempi e le modalità di intervento in cantiere, purché la posa in opera sia curata in ogni particolare, e siano rispettate le regole.

Gli adesivi consigliati I materiali hanno minimi valori di assorbimento di acqua perché ottenuti con un procedimento industriale ad elevata pressione sottovuoto. Ne segue una elevata compattezza potenziata anche dalla presenza nell'impasto di una minima percentuale di resina strutturale poliestere catalizzata a caldo. La particolare compattezza ed il minimo valore di assorbimento sconsigliano metodi di posa tradizionali che richiedono l'uso di notevoli quantità d'acqua. Quando l'acqua non trova sfogo nel massetto sottostante, dalle fughe, dal perimetro di rispetto, crea stacchi e tensioni che portano inevitabilmente ad imbarcamenti delle marmette a movimenti non controllabili. Gli adesivi esistenti in commercio sono ideali per la posa, additivati con lattici sintetici e composti da sabbie e cementi, sopportano bene le sollecitazioni tra cui quelle termiche a cui viene sottoposto il materiale. Per pavimenti interni e rivestimenti si consiglia l'uso del "bicomponente", costituito dal componente A (sacco di polvere) e componente B (fustino di lattice). L'impasto per la posa si ottiene mescolando A+B, e cioè i 25 kg. di A con i 5,5 kg. di B. Come da istruzioni indicate sulle confezioni, si consiglia l'impiego di un agitatore meccanico, facendo attenzione a versare sempre la polvere nel lattice e non viceversa. Per applicazioni particolari consigliamo l'uso di un adesivo con caratteristiche specifiche quali un adesivo poliuretanico bicomponente). Consente l'aggrappaggio su gomma p.v.c., metallo, legno, ecc..., soprattutto in presenza di elevata umidità, per l'applicazione di grandi formati, e con rilevanti escursioni termiche e perciò dilatazioni. L'impasto si effettua versando l'induritore B nella pasta, in seguito agitare con un miscelatore meccanico fino ad ottenere un impasto perfettamente omogeneo. L'incollaggio in esterno di tali materiali è a rischio (per tali applicazioni si indicano ancoraggi meccanici).

Corretta applicazione dell'adesivo La corretta applicazione dell'adesivo offre un buon aggrappaggio del materiale. Si consiglia l'uso di una spatola dentata per l'applicazione dell'adesivo in modo che la quantità stesa sul sottofondo assicuri una bagnatura almeno dell'80% delle lastre o marmette. Per la posa di grandi formati (maggiori di 30x30 cm.) e per superfici sottoposte a traffico intenso (ospedali, stabilimenti, grandi magazzini, ecc....) si consiglia il sistema a doppia spalmatura; ciò garantisce la bagnatura del 100% della superficie. Per ben utilizzare il collante conviene seguire le dosi e le indicazioni del fabbricante. La misura della spatola dentata sarà scelta in funzione della dimensione delle lastre e lo strato del sottofondo. Si consiglia di stendere il collante su piccole quantità per volta, assicurandosi di posare le marmette entro il tempo aperto di posa del collante.

Stato e buona preparazione del sottofondo - *Stato e la buona preparazione sono condizioni per la corretta applicazione delle lastre e marmette* I supporti o sottofondi devono essere di buona qualità, privi di difetti, eseguita a regola d'arte, assolutamente asciutti, stabili, solidi, resistenti alla compressione, sufficientemente piani ed esenti da polvere, grassi, cere, vernici, agenti disarmanti e quant'altro possa pregiudicare la buona adesione. Le superfici in calcestruzzo debbono aver raggiunto una sufficiente maturazione, i massetti di anidrite o le pareti in gesso devono essere trattati con adeguati Primer prima di procedere alla posa. La maturazione del massetto si valuta intorno ai 6-8 giorni per cm. di spessore, salvo l'impiego di impasti di cementi speciali a rapido indurimento. Eventuali sottofondi preesistenti costituiti da calcestruzzo, marmette, ceramica o marmo devono risultare solidi, privi di crepe, ben ancorati al fondo, resistenti ai carichi previsti e completi di adeguati giunti strutturali.

Indicazioni su come e quando posizionare le lastre e le marmette in modo corretto La temperatura dell'ambiente deve essere compresa tra i +5° ed i +30°C: l'umidità residua del sottofondo deve essere minore o uguale al 3-5% circa; la differenza di planarità del sottofondo deve essere massimo 3 mm/ml.. Il taglio delle marmette richiede l'uso del disco

diamantato oppure una taglierina ad acqua fresa sempre diamantata. Si consiglia di posizionare le marmette e le lastre di considerevoli dimensioni con l'ausilio di una ventosa per assicurare il contatto con il sottofondo conviene batterle con una martello di gomma evitando il formarsi di bolle d'aria e vuoti. La buona posa e il corretto allineamento delle marmette richiede l'uso di giunti aperti ed uniformi usando appositi distanziatori in nylon. La posa a giunti uniti è rigorosamente vietata ad eccezione di particolari condizioni e comunque per piccole superfici. La larghezza dei giunti varia a seconda del formato e dovrà essere conforme al regolamento europeo (con valori minimi da 2 a 5 millimetri), e in funzione dei formati e sollecitazioni termiche. Devono comunque essere rispettati i giunti di dilatazione preesistenti e previsti giunti di frazionamento suddividendo le aree da pavimentare in riquadri da 4x4 o 6x6 ml., mediante l'inserimento di uno speciale profilato in p.v.c. da 5-10 mm.. Lungo i bordi perimetrali ed in corrispondenza di tutti i muri, pilastri e gradini, ecc..., conviene sistemare giunti di grandezza adeguata tali da consentire il riempimento con sigillante siliconico mono-componente. Le fughe da sigillare devono essere preventivamente pulite per tutto lo spessore, vanno rimosse eventuali tracce di collante, quindi vanno riempite con il sigillante adeguato comprimendolo con una spatola liscia. Immediatamente bisogna asportare il sigillante eccedente con una spugna umida. La sigillatura delle fughe può essere eseguita con apposite polveri preconfezionate in vari colori e granulometrie diverse, in funzione della larghezza delle fughe, queste ultime possono essere additate con lattice per migliorare la pulibilità, la resistenza, l'impermeabilità e l'elasticità.

Note e suggerimenti per il dopo posa A posa avvenuta, quando l'adesivo ha iniziato la fase di presa, non rimuovere le lastre, qualora fosse necessario riposizionarle è opportuno togliere completamente l'adesivo dal sottofondo e dal retro della lastra con una spatola, quindi rimettere il collante secondo i modi indicati in precedenza. L'eccesso di collante che in fase di posa potrebbe affiorare va immediatamente rimosso con una spugna umida per evitare possibili danni sulla superficie delle lastre. Qualsiasi lavoro di cantiere si svolge tenendo conto che le marmette vengono fornite prelucidate e perciò temono danneggiamenti. In ogni caso se si prevedono ulteriori lavori, le marmette posate vanno protette con robusti teli di polietilene o speciali guaine protettive che lascino libera la traspirazione. Nelle zone più esposte al passaggio o laddove si prevedono lavorazioni pesanti e lo spostamento di carichi e/o trabatelli, meglio ricoprire la superficie pavimentata con pannelli di legno. Nelle zone esposte al sole battente e a temperature superiori ai 30°C è consigliabile proteggere il pavimento con panni umidi per almeno 24 ore dopo la posa.

Posa erronea e ripristino per usura: consigli per la rilevigatura e rilucidatura Qualora per motivi incidentali (difetti di planarità dovuti a cattiva posa, danneggiamenti e altro) e a distanza di tempo per ripristino dall'usura, le marmette richiedano di essere rilevigate e rilucidate si consiglia di concordare con l'azienda fasi e modi delle operazioni. Prima di procedere con il lavoro è opportuno per tutti i tipi di lastre e marmette, provare la sequenza di levigatura e lucidatura in una porzione limitata di pavimento e accertarne il risultato finale (le modalità di levigatura e lucidatura in opera del prodotto composto di quarzo sono, di massima, simili a quelle comunemente usate per il granito e i materiali duri). In generale per l'arrotatura si usano mole abrasive a grana grossa (da 60 e oltre) allo scopo di livellare eventuali asperità fra lastre adiacenti e ottenere un piano perfetto. Il fango di risulta viene asportato e il pavimento viene lavato affinché non rimanga alcuna traccia di melma. Al termine dell'arrotatura la superficie pavimentata si presenta rigata a causa della grana grossa delle mole; va levigata con passaggi successivi usando abrasivi lucidanti a grana fine (1200) e a base di ossidi. Nelle zone in cui la macchina, dotata di 4 settori rotanti, non può accedere si utilizzano rullini manuali. Si consiglia l'uso di abrasivi del tipo compatibile con la resina poliesteri e a base di polveri magnesiache di grana 60-120-220-400-800-1000-2000. Durante la levigatura-lucidatura si utilizza una buona quantità di acqua, la scarsità di questa e la cattiva regolamentazione della pressione della macchina può creare bruciature sulla superficie del pavimento. Il pavimento viene infine lavato con acqua pulita e segatura di pioppo evitando accuratamente di usare segatura di legno duro o contenente tannino. Stendere sul pavimento pulito e perfettamente asciutto, un manto di cera di buona qualità incolore ed esente da grassi (cera d'api, cere vegetali) indicata per la ceratura di marmi e pietre.

Istruzioni per la manutenzione e la pulizia I pavimenti ed i rivestimenti possono essere a base marmo, dove la componente di inerti è costituita da marmo frantumato al 93% (M); oppure a base di quarzo e sabbie silicee, dove gli inerti sono appunto costituiti da sabbie silicee e quarzo (Q). Questa diversa natura compositiva presenta, come si può comprendere, caratteristiche comportamentali diverse, tali da richiedere per il marmo una manutenzione protettiva più attenta rispetto al quarzo. Nel prodotto a base di marmo (M) non si possono assolutamente impiegare prodotti acidi e aggredenti. I detergenti devono essere neutri e richiedono periodici e costanti trattamenti con cere per marmo, proprio come il marmo naturale. I ricomposti di quarzo (Q), la cui caratteristica principale è la resistenza agli acidi e al traffico intenso, offrono il vantaggio di una manutenzione meno impegnativa. Si consigliano sempre detergenti che non siano di elevata basicità (esempio: soda caustica).

Immagazzinamento e protezione Si raccomanda di non lasciare il materiale in esterno perché il danneggiamento degli imballi e la presenza di acque meteoriche acide e con depositi calcarei possono intaccare la superficie e far perdere la iniziale lucidatura e ancor più creando macchie di non facile asportazione.

Pavimenti in getto di cemento

Su massetto di calcestruzzo dovrà essere disteso uno strato di malta cementizia grassa dello spessore di cm.2 e un ulteriore strato di impasto di cemento a Kg.600 al mc., dello spessore di mm.5, lisciato, rigato o rullato secondo quanto prescriverà la D.L..

Pavimenti in piastrelle di polivinile o di Linoleum e gomma

Per la posa del pavimento in piastrelle di polivinile o di linoleum speciale e gomma cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi. La superficie superiore dovrà essere perfettamente piana e liscia togliendo gli eventuali difetti con idonei rasanti. L'applicazione del pavimento dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto; nel caso in cui per ragioni di assoluta urgenza non si possa attendere il perfetto prosciugamento del sottofondo, esso sarà protetto con vernice speciale detta antiumido. La pulitura del pavimento dovrà essere fatta con segatura (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento sino ad ottenere la pulitura, o comunque secondo indicazioni della casa produttrice. Dovrà poi il pavimento essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita. Tutti i giunti dovranno essere ben accostati e le piastrelle od i teli potranno essere termosaldati nelle giunte del medesimo colore del rivestimento.

1.2.22

RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte con il materiale prescelto dalla D.L. e conformemente ai campioni che verranno di volta in volta eseguiti ed approvati dalla Direzione stessa. Particolare cura si dovrà porre nella posa in opera dei rivestimenti, in modo che questi, a lavoro ultimato, risultino perfettamente aderenti al retrostante sottofondo. Pertanto, prima del loro impiego, i materiali ceramici, vetrosi, greificati o comunque porosi dovranno essere bagnati e posti in opera, dopo aver abbondantemente bagnato la superficie di posa alla quale si dovrà applicare il rivestimento che dovrà essere allettato in sito con la necessaria e sufficiente malta cementizia oppure con idoneo collante di marca accreditata a scelta della D.L. in questo caso la bagnatura delle piastrelle sarà ammessa. Nei rivestimenti con piastrelle, queste dovranno combaciare perfettamente tra loro e le linee dei giunti dovranno essere debitamente stuccate con cemento bianco, con o senza aggiunta di ossidi coloranti, secondo le prescrizioni della D.L.. I rivestimenti dovranno essere completi con tutti i gusci di raccordo ai pavimenti e agli spigoli, listelli, cornici, bordi, ecc.. A lavoro ultimato, i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e ripuliti.

1.2.23

INTONACI

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna.

Le murature da intonacare, comunque sagomate, dovranno essere preventivamente ben pulite e raschiate, in maniera da rimuovere dai giunti delle murature stesse la malta poco aderente e abbondantemente bagnate. Il primo strato di malta (rinzafo) dovrà essere applicato in modo e con lo spessore necessario da facilitare al massimo l'aderenza degli strati successivi alle murature; il secondo strato (arricciatura) dovrà essere applicato sopra il primo, previa formazione di fasce guida, allorché questo abbia raggiunto un conveniente indurimento e dovrà essere frattazzato, ben spianato e ridotto a superficie regolare; il terzo strato di intonaco propriamente detto (colla) dovrà essere applicato con malta fina e ben setacciata o gesso, disteso in modo da ottenere superfici perfettamente pulite, lisce e senza ondulazioni. Gli intonaci, di qualsiasi specie siano, non dovranno presentare screpolature irregolarità negli allineamenti e negli spigoli o altri difetti. Gli intonaci difettosi e che non presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere spenta da almeno tre mesi per evitare calcinaroli, sfiorature e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il rifacimento di tutte le riparazioni occorrenti, restando altresì a suo carico l'onere di rifare le tinteggiature, le verniciature o i rivestimenti che fossero già stati eseguiti. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a mm.15. Gli spigoli sporgenti o rientranti dovranno essere eseguiti ad angolo vivo, oppure con opportuno arrotondamento, a seconda degli ordini che, a riguardo darà la D.L.. Sugli spigoli sporgenti nella parte inferiore ad altezza d'uomo verranno posati in opera, sotto intonaco, paraspigoli in lamiera zincata. Particolarmente per ciascun tipo di intonaco si dovranno osservare le norme di cui appresso:

Intonaco grezzo o arricciatura

Prima di predisporre il numero sufficiente di fasce verticali dovrà essere applicato un rinzafo di malta o idraulica o cementizia, che deve essere gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà quasi asciutto, si dovrà applicare su di esso un secondo strato della medesima malta, che si stenderà con la cazzuola o con il frattazzo, seguendo le tracce verticali, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità, in modo che le pareti riescano regolari.

Intonaco civile comune

Appena l'intonaco grezzo avrà preso resistenza, si dovrà distendere su di esso un terzo strato di malta fina o di gesso clet, che dovrà essere conguagliato in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondulazioni e a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

Intonaco colorato

Per gli intonaci delle facciate, potrà essere ordinato che, alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo, siano mescolati colori minerali che potranno variare secondo le zone da intonacare, in modo che dalle opportune combinazioni possano ottenersi le decorazioni che l'appaltante ritenga di adottare.

Intonaco di cemento liscio

L'intonaco di cemento liscio dovrà essere fatto nella stessa guisa di quello di cui al punto a), impiegando per rinzafo la

malta cementizia normale, dosata secondo le prescrizioni delle corrispondenti voci dell'Elenco delle lavorazioni e delle forniture o le disposizioni della D.L.. L'ultimo strato dovrà essere tirato a liscio.

Rivestimento di graniglia

Verrà eseguito applicando a spatola uno spessore di circa mm.2-4 di graniglia di marmo su di un adeguato strato di collante steso su intonaco civile esistente, e mano a finire di lavaggio con fissatore.

Intonaco strollato

Verrà eseguito con malta di cemento a ql.3,5 per mc., dovrà avere uno spessore circa cm.3 e presentare superficie rustica ma uniforme.

Rabbocature

Le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con facciavista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta idraulica a q.li 4 di calce idraulica e mc.1 di sabbietta. Prima dell'applicazione della malta, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante, e poi riscagliate e profilate con apposito ferro.

1.2.24

OPERE IN MARMO, PIETRA

NATURALE ED ARTIFICIALE

Norme generali e posa in opera

Le opere in marmo, pietre naturali ed artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni dell'Elenco delle lavorazioni e delle forniture e di quelle particolari impartite dalla D.L. all'atto dell'esecuzione. Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura e venatura essenziali della specie prescelta.

Prima di cominciare i lavori, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni di vari marmi e pietre e delle loro lavorazioni e sottoporli all'approvazione della D.L. alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della Direzione, quali termini di confronto e di riferimento. Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la D.L. avrà facoltà di prescrivere, entro i limiti normali consentiti, le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la Stazione Appaltante fornirà all'Appaltatore per l'esecuzione, e quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di gocciolatoi, biselli, ecc. Per le opere di una certa importanza, prima che si proceda all'esecuzione della particolare fornitura, la D.L. potrà ordinare all'Appaltatore la costruzione di modelli in gesso, anche in scala al vero e il loro collocamento in sito; ad essi dovranno essere apportate tutte le modifiche che saranno richieste, sino ad ottenerne l'approvazione. Per tutte le opere è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la rispondenza delle varie opere ordinate con le strutture rustiche esistenti, segnalando tempestivamente alla D.L. ogni divergenza od ostacolo, restando esso Appaltatore, in caso contrario, unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso d'opera, tutte quelle modifiche che venissero richieste dalla D.L.. In tutte le operazioni di scarico, trasporto e posa di marmi e pietre, la cui posa in opera sarà affidata all'Appaltatore, questi dovrà avere la massima cura per evitare rotture, smussature, graffiature, danni alle lucidature, impegnandosi a ripararle a sue spese o a sostituirle quando, a giudizio insindacabile della D.L., la riparazione non fosse possibile. La pietra da taglio, i marmi e le pietre artificiali dovranno essere posti in opera con malta di cemento e, ove occorra, i diversi pezzi dovranno essere fissati con graffe, perni, ecc.. Sarà fatto divieto di servirsi, per la posa, di gesso e di agglomerato cementizio a rapida presa. Si dovrà avere la massima cura di togliere completamente, prima della definitiva posa in opera, ogni cuneo di legno. Le connessioni delle facciaviste dovranno essere profilate con cemento a lenta presa, compresso e liscio mediante apposito ferro. I vuoti risultanti tra i rivestimenti in pietra da taglio e le retrostanti murature dovranno essere riempite con malta cementizia sufficientemente fluida. L'Appaltatore sarà obbligato ad apportare alle murature di ossatura tutte quelle modifiche, sbocciature e scalpellature occorrenti per la posa in opera delle pietre e marmi di qualsiasi genere, siano o no forniti dall'Appaltatore.

Marmi

Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa. Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere lavorati in tutta la facciavista a pelle liscia, arrotati e levigati. I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della qualità prescelta. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta o comunque combinata.

Pietre da taglio

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto ed essere lavorata a norma delle prescrizioni che verranno impartite all'atto dell'esecuzione, a grana grossa, ordinaria, mezza fina o fina. Per pietra di taglio a grana grossa, si intenderà, quella lavorata semplicemente con la grossa punta, senza fare uso della

martellina per lavorare le facciaviste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facciaviste saranno lavorate con la martellina a denti larghi. La pietra da taglio si intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, a seconda che le facce predette siano lavorate con la martellina a denti mezzani o a denti finissimi. In tutte le lavorazioni esclusa quella a grana grossa le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati in modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm.3 per la pietra a grana ordinaria e di mm.2 per le altre. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facciaviste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né riporti, stuccature o rappezzi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà obbligato a farne l'immediata sostituzione anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero al momento della posa in opera oppure dopo e sino al collaudo definitivo.

Graniti e Serizzi

I graniti ed i serizzi dovranno presentare in tutti i pezzi precise tinte e caratteristiche della qualità prescelta.

Le varie opere dovranno avere tutte le lavorazioni, eseguite in maniera perfetta, che sono richieste dall'opera stessa. Salvo contraria disposizione, i graniti ed i serizzi dovranno essere lavorati in tutta la faccia a vista a pelle liscia, arrotati e levigati, inoltre i graniti dovranno essere lucida a piombo.

Pietre artificiali

La pietra artificiale, ad imitazione della naturale dovrà essere costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaietto scelto, sottile, lavato e graniglie della stessa pietra naturale che si intenderà imitare. Il conglomerato così formato dovrà essere gettato entro apposite casseforme, costipandolo mediante battitura a mano o pressione meccanica. L'impasto per la costituzione dovrà essere dosato con non meno di Kg.350 di cemento bianco, tipo R325, per ogni mc. di impasto normale e non meno di Kg.400 quando si tratti d'elementi sottili, capitelli, targhe e simili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a cm.2, da impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare. I getti dovranno essere opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla D.L. Le finiture delle superfici in vista dei singoli manufatti sono indicate nelle relative voci di Elenco delle lavorazioni e delle forniture. Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere. La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale dovranno essere tali che il conglomerato soddisfi le seguenti condizioni:

- inalterabilità agli agenti atmosferici;
- resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a Kg/cmq. 300 dopo 28 giorni di stagionatura;
- le eventuali sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata sia con azione lenta e differita; non dovranno quindi contenere acidi, anilina o gesso e non dovranno subire aumento di volume durante la presa, né successiva sfioritura e dovranno essere resistenti alla luce.

La facciavista degli elementi dovrà essere perfettamente omogenea e di colore uniforme a quello della pietra da imitare non essendo ammessa alcuna opera di stuccatura, riporti, ecc.

Pavimentazione in masselli di calcestruzzi

La pavimentazione in masselli di calcestruzzo avrà spessore pari a cm. 8, di forma quadrata o rettangolare.

Le caratteristiche tecniche di ogni massello dovranno soddisfare la norma UNI 9065 ed essere verificate con un sistema di autocontrollo certificato da Pavitalia o da altro ente autorizzato. Il corpo metallico sarà prodotto con massa di calcestruzzo differenziata e precisamente:

- il corpo vero e proprio per uno spessore di circa mm. 70 in altezza con cls di peso specifico medio > 2.20 ton/mc., che incorpora inerti frantumati di granulometria da 0 a 9.5 mm.;
- lo strato di superficie per uno spessore medio di circa 10 mm. in altezza con cls di peso specifico > 2.20 ton/mc., che incorpora inerti frantumati e/o naturali di granulometria da 0 a 4 mm., di differenti colori e di elevata durezza.

Dopo adeguata stagionatura la superficie di ogni massello verrà martellinata con un processo meccanico originale. Con tale lavorazione vengono scalfiti oltre alla pasta cementizia anche gli inerti affioranti dello strato di superficie. Detti masselli saranno posati in opera a secco su sottofondo adeguato sul cui sia stato steso un riporto di posa di 3-5 cm. di sabbia granita. Dopo la posa di effettua la compattazione con adeguata piastra vibrante e la sigillatura dei giunti tra masselli contigui con sabbia fine asciutta.

1.2.25

OPERE DA LATTONIERE

Le opere di lamiera di acciaio inossidabile di ferro nera o zincata, ghisa, zinco, rame, piombo, ottone od altri metalli dovranno avere le dimensioni e le forme richieste. Detti manufatti dovranno essere forniti in opera, salvo contraria precisazione contenuta nell'Elenco delle lavorazioni e delle forniture completi di ogni accessorio e dei pezzi speciali necessari al loro perfetto funzionamento. Le giunzioni dei pezzi dovranno essere fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature, secondo come sarà prescritto dalla D.L. ed in conformità dei campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

Tubazioni

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno essere poste in opera seguendo il minimo percorso compatibile con il buon funzionamento di esse e con la necessità dell'estetica e dell'adattamento alla struttura dell'edificio. Si dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione e dovranno essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc.. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazione di depositi ed altri inconvenienti. Tutte le condutture non incassate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, graffe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o rame, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera e con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo ed essere posti a distanza non superiore a m.1.

Scossaline e terminali per pluviali

Le scossaline saranno in lamiera di acciai inossidabile e dovranno essere poste in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini e saldate a perfetta tenuta. Tutte le parti metalliche, se richiesto, dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo e olio di lino od altra vernice antiruggine. I tubi di ghisa per i piedi dei pluviali dovranno essere fissati con gli occorrenti braccialetti in ferro snodati, da affiggersi nel muro a distanza non maggiore di cm.80. Detti tubi, prima del loro impiego, dovranno essere catramati a caldo. I tubi di discesa, pluviali, sia in lamiera che in altro materiale, dovranno essere fissati con bracciali e a distanza non superiore a m.1.

1.2.26

OPERE IN FERRO

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la D.L., con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione o indizio d'imperfezione. Tutte le opere in ferro esterne agli edifici dovranno essere zincate a caldo. Quelle interne, o comunque protette dalle intemperie, dovranno essere fornite a piè d'opera verniciate a minio. Ogni mezzo od opera completa in ferro non zincata a caldo dovrà essere fornita a piè d'opera colorata a minio. Per ogni opera in ferro, a richiesta della D.L., l'Impresa dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione. L'Impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo essa responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo. In particolare si prescrive:

Inferriate, cancellate, cancelli, ecc.

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben diritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità. Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nel buchi, formati a fuoco, nessuna fessura. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato. I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicati.

Infissi in ferro

Gli infissi per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati. In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire l'Amministrazione. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come richiesto; le chiusure saranno eseguite a recupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola, a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiature in numero di due o tre per ciascuna specchiatura.

Porte tagliafuoco REI 120

Le porte saranno in ferro, ad uno o due battenti, con o senza specchiatura in vetro parafiamma sulle ante, dovranno essere omologate nella classe REI 120 secondo la normativa nazionale vigente.

Porte in ferro

Le porte per vani tecnici saranno rivestite di lamiera, sulle due facce con superfici perfettamente piane, con struttura interna adeguata, potranno anche essere dotate di griglie areanti.

Le cerniere dovranno essere a quattro maschiature in numero di tre per ogni anta; le maniglie saranno in resina tipo Boma o similari.

1.2.27

OPERE DA FALEGNAME

Per l'esecuzione di tutti i manufatti l'Appaltatore dovrà servirsi di ditte specializzate e ben accette dalla D.L.

Tutti i manufatti dovranno essere costruiti a perfetta regola d'arte in conformità con i disegni esecutivi di tutti i manufatti dovranno essere elaborati dalle Ditte fornitrici e da esse tempestivamente sottoposti completi di ogni dettaglio costruttivo alla preventiva approvazione della D.L. nel pieno rispetto della descrizione dell'Elenco delle lavorazioni e delle

forniture. Le eventuali varianti ai disegni approvati che le Ditte fornitrici riterranno di proporre in corso d'opera, dovranno essere preventivamente accettate dallo stesso Direttore dei Lavori. Prima di dar corso alla fornitura, la Ditta Appaltatrice dovrà sottoporre all'approvazione del sopracitato Direttore dei Lavori i campioni di tutti i materiali e profili da adoperare nella costruzione dei manufatti, degli apparecchi di chiusura, delle maniglie, delle serrature e degli accessori in genere. La D.L. potrà richiedere, e le Ditte fornitrici dovranno tempestivamente eseguire, la campionatura al vero, completa, dei vari tipi di manufatti. L'esame dei campioni completi avverrà in cantiere.

La D.L. rifiuterà, e le Ditte fornitrici dovranno sostituire a loro complete spese, quei manufatti che non risulteranno eseguiti in conformità dei disegni e dei campioni approvati, o che comunque non risulteranno rispondenti alle prescrizioni del presente Capitolato a patti contrattuali. Il rilievo delle misure sarà eseguito in loco delle Ditte Fornitrici, a loro complete spese, rimanendo così esse le uniche e sole responsabili della perfetta rispondenza delle misure dei manufatti a quelle strutture in cui dovranno essere posti in opera.

1.2.28

STRUTTURE IN VETRO-CEMENTO

ARMATO

Nella costruzione di strutture in vetro-cemento armato che dovranno essere realizzate da Ditte specializzate, si dovranno seguire tutte le norme già citate per le opere in cemento armato, oltre tutte le cure e gli speciali accorgimenti che sono particolari delle costruzioni in oggetto. Si dovrà pertanto impiegare, per le nervature in cemento armato, un conglomerato cementizio formato con ghiaietta finissima e sabbia scelta di marrana, dosato con almeno q.4 di cemento Portland salvo l'uso di impasti più ricchi in legante o l'impiego di cemento ad alta resistenza qualora i calcoli statici ne dimostrino la necessità. Per l'armatura dovranno usarsi gli acciai indicati nei calcoli statici. I diffusori, piani, di forma quadrata, dovranno essere di vetro speciale e delle dimensioni stabilite nell'Elenco delle lavorazioni e delle forniture. Se sulle pareti verticali verranno interposte finestre in lega leggera, si dovrà avere cura di applicare nel reticolo il relativo controtelaio. Le connessioni tra le formelle dovranno essere eseguite secondo le indicazioni di dimensioni e colore che figurano sui disegni di progetto e secondo le disposizioni della D.L.

1.2.29

OPERE DA PITTORE

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono. La Direzione lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse particolarmente adatte al caso specifico e l'impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta.

I TINTEGGIATURE A TEMPERA E AD IDROPITTURA

- 1 - preparazione del supporto comprendente raschiatura stuccatura scartavetratura di regolarizzazione spolveratura
- 2 - imprimitura con fissativo acrilico o vinilico secondo disposizioni della D.L.
- 3 - n° 2 mani di idropittura a resine acriliche

Applicazione a pennello (od a rullo per la seconda ripresa).

II RIVESTIMENTO PLASTICO MURALE

- 1 - preparazione del supporto comprendente raschiatura, stuccatura, scartavetratura e regolarizzazione, spolveratura
- 2 - imprimitura con fissativo acrilico o vinilico secondo disposizioni della D.L.
- 3 - applicazione a più strati tali da ottenere uno spessore non inferiore a mm 1 di plastico a base di resine sintetiche con esecuzione a leggera buccia d'arancio

III VERNICIATURE DI OPERE IN FERRO NON ZINCATE A CALDO

- 1 - preparazione del supporto comprendente raschiatura, stuccatura, scartavetratura e regolarizzazione, spolveratura
- 2 - verniciatura protettiva antiruggine come in Elenco delle lavorazioni e delle forniture
- 3 - verniciatura di finitura come in Elenco delle lavorazioni e delle forniture

PER LE TINTEGGIATURE IN GENERE:

raschiatura e stuccatura di lesioni, di incrinature e di fori; rifacimento, ove necessario ed opportuno, degli spigoli con malta di gesso; scartavetratura spolverata; imprimitura ed imbiancatura preparatoria con una passata di tinta idonea; il tutto al fine di rendere le pareti e i soffitti perfettamente regolari, levigati ed uniti;

Norme generali

Nei lavori da pittore si dovranno rispettare le disposizioni contenute nelle leggi 19 luglio 1961 n.706 e 5 marzo 1963 n.245. Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quanto altro dovesse occorrere per la perfetta esecuzione dei lavori. Ogni strato di vernice potrà essere applicato soltanto quando il precedente sarà completamente asciutto e levigato. La scelta dei colori sarà devoluta al criterio insindacabile della D.L. e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità. Le successive passate di coloriture o verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate. In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque esso ha l'obbligo, dopo

l'applicazione di ogni passata e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione una dichiarazione scritta. Prima di iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte e vernice sulle opere finite (pavimenti, infissi, ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati. Le tinteggiature di qualsiasi tipo dovranno essere eseguite a pennello, essendo vietato l'uso della pompa, salvo autorizzazione della D.L. per casi eccezionali.

Tinteggiatura delle opere

Le tinteggiature a tempera dovranno essere eseguite miscelando bianco Mendon accuratamente amalgamato con metilcellulosa stemperata a freddo.

Idropitture e pitture a solvente

- Le idropitture per esterni sono costituite da silicati, ovvero da resine acriliche emulsionate in veicolo acquoso. Per l'impiego di tali pitture è necessario che le superfici murarie, preparate come precedentemente indicato, siano neutralizzate con preparati di tipo e qualità prescritti dai fabbricanti delle pitture stesse.

Tali idropitture vanno applicate in due o tre mani, secondo le previsioni.

- Le pitture a solvente per esterni sono costituite da copolimeri acril-vinil-toluenici disciolti in solventi organici alifatici. Tali pitture, che non richiedono la neutralizzazione del sottofondo, verranno applicate alle superfici murarie in due mani successive.

- L'impiego di idropitture o di pitture a solvente verrà autorizzato per iscritto dalla D.L., conformemente alle voci dell'Elenco delle lavorazioni e delle forniture di contratto (Elenco delle lavorazioni e delle forniture contrattuali).

In ogni caso, l'applicazione di dette tinte, fornite in fusti originali, sigillati e delle migliori marche, dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni delle ditte fabbricanti.

Verniciatura ad olio ed a smalto

- Opere metalliche: Sulle superfici preparate come al precedente punto II e perfettamente asciutte, verranno applicate due mani, salvo diverse prescrizioni della D.L., di vernice ad olio, di vernici oleo-sintetiche o di smalto. Per le verniciature a smalto, la prima mano sarà eseguita con lieve aggiunta di diluente e leggera pomiciatura con carta smeriglio fine mentre la seconda mano sarà eseguita senza aggiunta di diluente.

1.2.30

SERRAMENTI IN ALLUMINIO ED

OPERE IN ALLUMINIO

Per l'esecuzione dei serramenti e di altri lavori in alluminio, l'Appaltatore dovrà servirsi d una Ditta Specializzata e ben accetta dalla D.L. Tutti i manufatti dovranno essere costruiti a perfetta regola d'arte in conformità con disegni esecutivi. La finitura dovrà essere accuratissima in ogni particolare. I disegni esecutivi di tutti i serramenti dovranno essere elaborati dalla Ditta fornitrice e da essa tempestivamente sottoposti, completi di ogni dettaglio costruttivo, alla preventiva approvazione della Direzione Lavori nel pieno rispetto della descrizione dell'Elenco delle lavorazioni e delle forniture. Le eventuali varianti ai disegni approvati che la Ditta fornitrice riterrà di proporre in corso d'opera, dovranno essere preventivamente accettate dallo stesso Direttore dei Lavori. Prima di dar corso alla fornitura, la Ditta Aggiudicataria dovrà sottoporre all'approvazione del sopracitato Direttore dei Lavori i campioni di tutti i profilati da usare nella costruzione dei vari serramenti ed i campioni degli apparecchi di chiusura, delle maniglie, delle serrature e degli accessori di ogni genere. La Direzione dei Lavori potrà richiedere, e la Fornitrice dovrà tempestivamente eseguire, la campionatura al vero, completa, dei vari tipi di serramento. L'esame dei campioni completi avverrà in cantiere. La Direzione dei Lavori rifiuterà, e la Fornitrice dovrà sostituire a sue complete spese, quei manufatti che non risulteranno eseguiti in conformità dei disegni e dei campioni approvati, o che comunque non risulteranno rispondenti alle prescrizioni del presente Capitolato od ai patti contrattuali. Il rilievo delle misure sarà eseguito in loco dalla Fornitrice a sue complete spese, cure e rischio, rimanendo così essa unica e sola responsabile della perfetta rispondenza delle misure dei manufatti a quelle delle strutture in cui dovranno porsi in opera. Si precisa al riguardo che le misure segnate nell'allegato ordinativo sono puramente indicative e che manufatti dello stesso tipo a cui in tale elenco è attribuita un'unica misura, potranno avere in realtà varie differenti dimensioni in conseguenza di discordanze esistenti nelle misure di strutture già eseguite.

Per i vari tipi di serramento valgono, tra l'altro, le seguenti prescrizioni:

- tutti i serramenti saranno provvisti di controtelaio da premurare in lamiera di acciaio zincato rullata a freddo, eventualmente costituito da più elementi separati, atto a consentire il montaggio su di esso, senza necessità di alcuna opera muraria, dell'infisso propriamente detto. I controtelai, che dovranno in ogni caso essere montati nudi, privi del relativo serramento, avranno forme e caratteristiche tali da permettere, una volta montati, l'esecuzione di tutte le opere di finitura interne ed esterne (intonaci, rivestimenti, pavimenti, soglie, marmi, velette, coprirullo, tinteggiature, ecc.) indipendentemente dal montaggio dell'infisso.
- quando i serramenti siano provvisti di imbotte esterna, cassone o cielino coprirullo, controtelaio dovrà essere realizzato in modo da consentire anche il montaggio di tali parti contemporaneamente all'infisso propriamente detto, senza la

necessità di alcuna opera muraria e dopo la ultimazione di tutte le opere di finitura. L'eventuale imbotte esterna, non prevista nel manufatto, verrà pagata ai prezzi di elenco.

- tutti i manufatti dovranno essere completi di ogni occorrente accessorio di montaggio, chiusura e di funzionamento quali ad esempio: zanche, piastre, perni, viti, cerniere, bilici, dispositivi di manovra e chiusura, leve, cariglioni, maniglie, cremonesi, aste, arresti, fermi, guide, molle, scroccchi, serrature, chiavi, coprifili, fermavetri, vetri del tipo semidoppio, retinato, stampato, mezzo cristallo, vetri camera, ecc. a seconda delle indicazioni della Direzione Lavori e quanto altro necessario per il perfetto funzionamento.
- tutti i serramenti dovranno essere realizzati in modo da rendere possibile ed agevole la pulizia dei vetri, sia all'interno che all'esterno col solo ausilio di scalette di uso comune, senza pericolo per il personale addetto e senza necessità di ricorrere ad attrezzature e mezzi d'opera eccezionali.
- tutti i serramenti in ogni loro parte dovranno essere studiati, costruiti e montati in modo da assicurare con l'impiego di idonee guarnizioni o spazzolini in nylon l'assoluta tenuta di aria e acqua nelle giunzioni tra le varie parti costituenti il serramento, all'attacco tra il serramento propriamente detto ed il controtelaio, ed all'attacco tra serramento e murature, rivestimenti, pavimenti, soglie, contorni, ecc. Sarà prevista una stuccatura con Bostik o prodotto similare.
- sarà cura e responsabilità della Ditta porre in opera vetri dello spessore adeguato alla dimensione ed al tipo di serramento e delle caratteristiche idonee all'uso del locale (retinati, stampati, ecc.), montati su guarnizioni ad U che diano la massima garanzia per il passaggio dell'aria e dell'acqua.
- tutti i serramenti del presente Capitolato saranno del tipo a monoblocco, realizzati con profilati estrusi in lega leggera di alluminio, anodizzati in elettrocolore oppure preverniciati in Diagrammi relativi e le dimensioni di massima figurano nell'allegato casellario "abaco dei serramenti"

Le caratteristiche dei serramenti in Elenco Prezzi sono qui riportate nella loro descrizione dettagliata; s'intende che esse siano comuni a tutti i serramenti descritti quando non diversamente specificato in Elenco delle lavorazioni e delle forniture e nell'abaco serramenti:

- tutti i serramenti saranno montati su falso telaio, da premurare, questo compreso, in lamiera di acciaio zincato, comprensivo di guida-avvolgibile per serramenti con avvolgibile;
- tutti i serramenti, ad eccezione degli scorrevoli, saranno realizzati con profilati della serie a "giunto aperto" di spessore non inferiore a mm. 48 e comunque compatibili con le dimensioni delle ante, spessore delle pareti esterne non minore di mm.1,5 e peso non inferiore a Kg./ml 0,900;
- tutti i manufatti dovranno essere completi di ogni occorrente accessorio di montaggio, di chiusura, di funzionamento, nonché di apparecchiature per comando a distanza dove indicato;
- tutte le viti dovranno essere di acciaio inossidabile e tutte le parti visibili (maniglie, cardini, ecc.) dovranno essere di lega leggera elettrocolorata oppure preverniciata come serramenti su quali vengono montati;
- tutti i serramenti esterni dovranno essere dotati di vetrate isolanti prefabbricate: "VETRI CAMERA" generalmente saranno costituiti come qui descritto salvo diversamente indicato in Elenco delle lavorazioni e delle forniture. I vetri camera saranno costituiti da due lastre di cristallo lucido di spessore non inferiore a mm. 4 unite tra di loro, sul perimetro, da distanziatore continuo, efficacemente sigillato alle lastre, dello spessore non inferiore a mm.12, contenente disidratante speciale a creare un intercapedine di aria secca. Spessore complessivo mm.20. Le vetrate dovranno garantire un coefficiente di trasmissione termica (K) non superiore a 2,8 cal./h/mq. Le vetrate dovranno essere poste in opera mediante fermavetri a scatto e l'interposizione di guarnizioni elastiche. L'aggancio dei fermavetri dovrà essere di assoluta sicurezza affinché, a seguito di apertura a vasistas o per la spinta del vento, non possa cedere elasticamente. Per i serramenti scorrevoli le vetrate verranno infilate. La posa in opera dovrà comunque essere completata con l'interposizione di tasselli di appoggio (in P.V.C. o neoprene) tra serramento o vetro;
- le vetrate dei locali di servizio saranno stampate o traslucide, secondo le indicazioni della D.L.;
- i serramenti muniti di avvolgibile dovranno essere completi di cassonetto coprifullo in lamiera di alluminio preverniciata, in colore a scelta del Progettista coibentati internamente con idoneo coibente a film spesso;
- gli avvolgibili saranno in profilati estrusi di cloruro di polivinile rigido del peso compreso tra Kg./mq. 4 e 5, stecche da mm.14-15 di spessore, di qualità tale da assicurare la indeformabilità e la inalterabilità delle caratteristiche tecnologiche, collegate tra loro mediante sagomatura forata del profilato, compreso ogni accessorio nonché rinforzo delle stecche, ottenuto con idonei profili interni di acciaio, completi di battuta elastica sotto zoccolo e squadrette di arresto in nylon. Manovra comando mediante arganello ad asta snodata oppure mediante cinghia come disposizioni della D.L.
- le cerniere saranno in alluminio autoserranti con perno in acciaio e boccole in nylon autolubrificante;
- gli squadri di assemblaggio saranno in alluminio estruso in modo da evitare ossidazioni;
- i rivestimenti in lamiera di alluminio 15/10 opportunamente sagomati e pressopiegati per la formazione di vele coprirullo o di tamponamento, saranno verniciati con il metodo di cromatizzazione nei colori RAL (OSSIVER) a scelta del Progettista; quelli di completamento ai serramenti saranno anodizzati in elettrocolore. Le vele di tamponamento avranno lo spessore del serramento con rivestimento in lamiera di alluminio sulle due facce e pannello di coibente termico interposto;
- i profilati in alluminio saranno a giunto aperto e taglio termico con coefficiente di trasmissione termico globale non

superiore a 3 W/mq K dimensionati in modo da garantire deformazioni in campo elastico non inferiori a 1/300 della luce di ogni elemento. Dovranno garantire prestazioni non inferiori al vento per la classe V3, all'aria per la classe A3 ed all'acqua per la classe E4.

1.2.31 GENERALI

COLLOCAMENTO IN OPERA - NORME

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico opera, provvisoria, ecc.) nonché nel collocamento nel luogo esatto di sistemazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino). L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione Lavori, anche se forniti da altre Ditte. Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o il manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino ad al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte fornitrici del materiale o del manufatto.

Nei prezzi dei manufatti in ferro (griglie, porte, parapetti, etc.) e delle porte, finestre e serramenti in genere in legno o in lega leggera è compresa la collocazione in opera da parte del fabbro, falegname o montatore.

1.2.32

COLLOCAMENTO DI PORTE IN LEGNO

Le porte in legno con imbotte metalliche verranno collocate in opera secondo le indicazioni della Ditta costruttrice relative al tipo scelto. Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da tutti gli schizzi di calce, tinta o vernice, ecc., con stuoie, coperture, paraspiogli di fortuna, ecc..

1.2.33 FERRO

COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN

I manufatti in ferro, quali porte, vetrate ecc., saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, od a controtelai debitamente murati. Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di contro telaio, l'Appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione lavori, di eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche. Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche. Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria ecc., devono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

1.2.34 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MATERIALI - APPARECCHI ECC. FORNITI DA ALTRE DITTE

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che le venga ordinato dalla D.L., anche se forniti da altre Ditte. Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

1.2.35 COLLOCAMENTO DI MANUFATTI VARI, APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALL'AMMINISTRAZIONE APPALTANTE

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante, sarà consegnato in stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Impresa riceverà tempestivamente. Pertanto essa dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si renderanno necessarie. Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le forme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del

presente Capitolato, restando sempre l'Impresa responsabile della buona conservazione del materiale consegnatole, prima e dopo il suo collocamento in opera.

1.2.36 COLLOCAMENTO IN OPERA DI PROTEZIONI MURALI

La superficie dove va installata la fascia paracolpi deve essere finita, piana e perfettamente asciutta. Le operazioni artigianali sulle murature devono essere completate per escludere danneggiamenti e che eventuali impurità rovinino le verghe appena installate. Normalmente il posto di lavoro viene lasciato perfettamente pulito, possono eventualmente riscontrarsi dei residui dovuti al materiale di imballaggio; le polveri generate dalla foratura vengono eliminate. Le altezze di montaggio non sono prescritte, dipendono tutte dall'obiettivo finale e sono da concordare di volta in volta con la Committenza.

In questo modo si può decidere se adattare l'altezza di montaggio alle carrozzelle, alle barelle, ai letti ed in generale ad ogni forma di protezione per cui si vuole tutelare la parete dell'edificio. Per migliorare l'adattabilità del prodotto alle varie situazioni, le fasce vengono fornite sempre in barre e tagliate a misura direttamente sul posto, possibilmente riducendo al minimo lo sfrido. Per il fissaggio vengono utilizzate viti a testa piatta, cava ed esagonale (chiave a brugola) da 6 mm.; foro sulla fasciaparacolpi è eseguito sulla mezzzeria; interassi di fissaggio per garantire la stabilità non oltre gli 800 mm.; all'inizio ed alla fine i fori di passaggio hanno una distanza di 100 mm. dal termine della fascia stessa; la lunghezza delle viti deve essere determinata in base alla natura delle pareti con le indicazioni fornite dal committente; solo nel caso dei pannelli di raccordo per gli angoli vengono utilizzate due viti per evitare che gli stessi ruotino su loro stessi.

1.2.37 COLLOCAMENTO IN OPERA BOCCHIE DI LUPO O AERATORI IN POLIESTERE RINFORZATO CON FIBRE DI VETRO

Posizionare la bocca di lupo al livello desiderato, in funzione del marciapiede, pianerottolo, terrazza o piano finito circostante. Inserire la griglia, dotata di due agganci laterali, nella apposita sede della bocca di lupo.

Eseguire i due fori superiori ed inserire i due tasselli di espansione. Eseguire i due fori inferiori, inserire i due tasselli ed avvitare il tutto. Sigillare ed impermeabilizzare tutto il perimetro con collanti per poliesteri e cemento. Utilizzare terra, sabbia o magrone per il riempimento circostante, evitando sassi, ciottolame o detriti di grossa pezzatura. Non usare né far circolare ruspe, rulli o camion sul riempimento nelle strette vicinanze della bocca di lupo. Intorno alle bocche di lupo installate nelle immediate adiacenze di marciapiedi, strade o piazzali, o a ridosso di scarpate o colline pendenti verso le bocche di lupo medesime (pericolo di smottamenti), deve essere eseguito un riempimento protettivo in calcestruzzo di spessore sufficiente a sopportare le spinte dei pesi verticali e laterali.

1.2.38 GIARDINIERE

OPERE DA FLOROVIVAISTA E

I prezzi in elenco per le opere compiute comprendono la fornitura dei materiali e degli elementi vegetativi di ottima qualità e la prestazione dello specialista e suo aiutante, per la fornitura e posa a regola d'arte delle varie opere previste. L'Imprenditore edile deve dare inizio ad esecuzione di ordini e disposizioni impartiti dalla Direzione dei Lavori, attenendosi rigorosamente a quanto ordinato, con divieto di introdurre varianti e modifiche, che non saranno tollerate o riconosciute. Nell'esecuzione dei lavori devono essere adottati i procedimenti e le cautele nel rispetto delle norme antinfortunistiche di legge; l'Imprenditore edile assume le responsabilità conseguenti, rimanendo indenne il committente da ogni e qualsiasi responsabilità ed onere. Per la realizzazione di aiuole, viali, ecc. si provvede al tracciamento previa redazione del piano quotato, quindi all'eventuale scasso, formazione di cassonetto dell'altezza prestabilita ed asportazione della terra di risulta. Le zone da sistemare a prato, dopo l'esecuzione del cassonetto, devono essere sacrificate o vangate e pulite con asportazione di qualsiasi elemento non idoneo; quindi si deve provvedere alla fornitura di ottima terra di coltura per il riempimento del cassonetto per le aiuole e delle buche per messa a dimora di elementi vegetativi. Lo spessore minimo della terra di coltura, dopo il costipamento naturale e quando si renda necessaria una scarica completa, non deve essere mai inferiore a 40 cm. In corrispondenza dei viali, vialetti e piazzali, i cassonetti devono essere riempiti con materiale inerte (terra bianca, mista, ghiaia) per uno spessore compreso fra 25 e 40 cm fino al raggiungimento delle quote prestabilite. Ove già esistesse in posto terra di coltura ritenuta idonea, la stessa, prima di essere utilizzata, deve essere mondata da ogni sorta di detriti, spurgata e convenientemente smossa, rivoltata e lavorata.

Solo dopo la completa sistemazione del terreno su tutta l'area si dovrà procedere alla esecuzione delle buche ed alla successiva posa di piantagioni e piantumazioni. La posa delle piante deve essere fatta nella esatta posizione prescritta, sottoponendo le radici ad una opportuna preparazione ed assestando adeguatamente la terra attorno e sopra il pane radicale, previa adeguata concimazione sul fondo scavo con concime animale (stallatico). Ove necessario e richiesto, si deve provvedere all'infissione del palo tutore e dei paletti con le dovute assicurazioni e tenditori ed infine all'innaffiamento secondo l'andamento stagionale. Per le zone ove è prevista la sistemazione a prato, si deve procedere alla vangatura con ripetute fresature del terreno, che deve essere mondato da ciottoli, sassi, erbe infestanti e quant'altro non idoneo per la sistemazione suddetta. Dopo adeguato trattamento con concime naturale o chimico, secondo

prescrizioni, si procede alla semina e successiva rastrellatura e rullatura del terreno. Dopo la semina dovranno essere eseguite quelle varie opere di rifinitura, quali sistemazione del drenaggio e dello scolo delle acque, regolarizzazione delle pendenze, eliminazione di parti eccedenti previa esecuzione di eventuali cordature di contenimento. Queste vengono realizzate con elementi retti o curvi in cemento, ciottoli, pietra naturale, con sottofondo e/o rinfiando in calcestruzzo e malta di cemento. Il materiale inerte riportato in corrispondenza dei viali, vialetti e piazzali, dopo la stesa deve essere sufficientemente compresso (e se del caso ricaricato) con adeguati mezzi meccanici; sul piano così costipato verrà steso, su tutta la superficie, ghiaietto o pietrischetto di 5-10 mm di pezzatura per uno spessore di 3-4 cm. Tutte le opere sopradescritte si computano nelle loro dimensioni effettive a metro quadrato, metro lineare, a numero od a peso.

Manutenzione degli spazi verdi

La manutenzione degli spazi verdi viene appaltata con contratto particolare, però qualora sia stato eseguito un nuovo impianto di sistemazione a verde, all'Appaltatore dello stesso compete un primo anno di manutenzione gratuita dalla data del verbale di ultimazione dei lavori. Nel caso di appalto di manutenzione, possono essere ordinati all'Imprenditore edile rinnovi di piantagioni, nuove opere, anche di limitata entità.

Le opere di manutenzione prevedono:

- *Spazi verdi* in cui sono previsti i seguenti interventi:
 - concimazioni chimiche;
 - innaffiamenti;
 - rifacimenti di aree erbose a scarsa vegetazione o dissesti da interventi sulle aree stesse;
 - raccolta ed asporto dei sassi, materiali vari inerti giacenti sulle aiuole;
 - fornitura e stesa terra di colture per l'eliminazione di avvallamenti e assestamenti;
 - pulizia di aiuole e cortili in terra battuta da foglie;
 - tagli e tosatura tappeti erbosi: sono previsti secondo necessità da un minimo di tre ad un massimo di cinque interventi per anno.

Il taglio dell'erba sarà eseguito esclusivamente con mezzi meccanici a lama rotante e/o con trituratori a coltelli, salvo diverse disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori ed integrati con altri attrezzi atti a completare l'operazione. Ad ogni intervento i bordi delle aiuole dovranno essere rifiniti nei particolari ed eseguita la spollonatura.

- *Asporto materiali di risulta.* I materiali di risulta saranno allontanati e trasportati alle discariche autorizzate entro e non oltre il secondo giorno successivo alla esecuzione delle varie operazioni.

Qualora per necessità operativa, l'Imprenditore edile dovesse sporcare strade e aree comuni, sarà tenuto a pulirle senza compenso. Qualora i residui erbosi, provenienti dallo sfalcio, risultano minuti od in quantità non eccessiva, la raccolta non sarà eseguita e pertanto non compensata.

1.2.39

COLLOCAMENTO IN OPERA

NORME GENERALI PER IL

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Nel caso di collocamento in opera in locali interni con opere di finitura già eseguite (impianti inclusi) rimane esclusivo onere dell'Appaltatore provvedere a tutte gli approntamenti provvisori atti a non danneggiare le finiture esistenti. In caso di danneggiamento, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, è esclusivo carico ed onere dell'Appaltatore provvedere, a sue spese, al ripristino ed alla sostituzione degli elementi danneggiati, non potendo questa operazione comportare ritardi sul crono programma dei lavori. Rimane onere della Direzione Lavori la verifica delle avvenute riparazioni/sostituzioni e suo insindacabile giudizio l'accettazione o il rifiuto delle stesse.

1.3 NORME PER LA MISURA E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Le seguenti norme di misurazione si applicano ai soli lavori previsti a misura e per la redazione di eventuali varianti in corso d'opera.

1.3.1

SCAVI

Gli scavi eseguiti in terreno di qualsiasi natura e consistenza, in asciutto, esclusa la roccia. Le demolizioni di murature o rocce in profondità, l'estirpamento di ceppaie, ecc. e gli aggettamenti saranno sempre pagati a parte. Il computo degli scavi di sbancamento si farà con il sistema delle sezioni ragguagliate e sulle effettive misure geometriche prese sulle verticali esterne dei calcestruzzi di fondazione come da progetto, senza tener conto né delle scarpe, né dell'aumento del volume delle terre né dell'ingombro delle normali sbadacchiature. Qualora la parete perimetrale dello scavo generale o di fondazione debba essere armata per ragioni di stabilità e di sicurezza, l'armatura verrà compensata a parte. Per gli scavi di fondazione si adotteranno come misure planimetriche la lunghezza e la larghezza dei calcestruzzi risultanti dai disegni. Nei prezzi degli scavi si intendono in genere compresi e compensati il rinterro dei vani risultanti fra i perimetri dei muri e le scarpate. Quando i trasporti dei materiali provenienti dagli scavi siano da computarsi separatamente, si terrà conto del volume degli scavi senza alcuna maggiorazione per l'aumento di volume delle terre.

1.3.2

RINTERRI

Se i rinterri sono da computarsi separatamente dagli scavi, il conteggio verrà eseguito sulla base del volume del vano interrato senza alcuna maggiorazione per l'aumento di volume delle terre.

1.3.3

RIEMPIMENTI PER DRENAGGI

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

1.3.4

MICROPALI

La misurazione del palo verrà eseguita dal fondo del foro fino alla base del plinto, trave o altra struttura di collegamento

1.3.5

DEMOLIZIONI

Le demolizioni in genere dovranno essere misurate secondo quanto disposto dalle specifiche voci di Elenco dei Prezzi. La demolizione della porzione di fabbricato esistente sarà compensata a corpo.

Le demolizioni di solai, controsoffitti, pavimenti, tramezzi, soglie e davanzali, nonché intonaci, dovranno essere misurate per la loro superficie effettiva. Le opere in ferro rimosse quali ringhiere, cancelli, porte, finestre, intelaiature di tettoie dovranno essere computate per il loro peso effettivo.

1.3.6

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, s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

1.3.7

STRUTTURE IN CALCESTRUZZO

SEMPLICE ED ARMATO

I getti in calcestruzzo semplice ed armato (muri, pilastri, travi, mensole, piattabande, cordoli, ecc.) saranno misurati nel loro effettivo volume geometrico risultante dai disegni di progetto. I solai misti in calcestruzzo e laterizio e le solette piene - anche a sbalzo - verranno misurati in luce netta a rustico tra gli appoggi, siano questi costituiti da murature o da travi portanti. Si farà luogo a deduzione dei fori o vani da lasciare nel solaio, purché di superficie singola superiore a 1 metro quadrato: in tal caso saranno contabilizzati separatamente i casseri e delimitazione del contorno del vano e le eventuali strutture di rinforzo in calcestruzzo armato. I casseri, se non compresi nel prezzo del calcestruzzo, verranno misurati in base alla effettiva superficie bagnata dal getto; nel prezzo dei casseri si intendono compresi, oltre agli oneri per la loro formazione e disfacimento, anche il consumo e lo spreco di tutti i materiali impiegati. Il ferro d'armamento per i getti in calcestruzzo, per i solai misti e per le solette sarà in genere pagato a parte e valutato in base allo sviluppo risultante dai disegni esecutivi applicando i pesi teorici, a meno che non sia prescritto diversamente. Nel prezzo del ferro sono compresi

lo spreco, il filo di ferro per legature, la lavorazione, il trasporto e la posa in opera.

1.3.8

FERRO PER CEMENTO ARMATO

Il ferro tondino per strutture in cemento armato dovrà essere valutato a peso, prima della posa in opera, mediante pesature da effettuarsi in contraddittorio su bascola controllata. E' ammessa la determinazione della quantità attraverso lo sviluppo dei disegni esecutivi dei c.a. e con applicazione dei pesi unitari indicati nei manuali dell'ingegnere o del geometra. In tal caso sarà applicato alla fine un aumento percentuale del 10% a compenso di legature, ganci, ecc.

1.3.9

CASSERATURE

Casseforme e cassette verranno valutate per l'effettiva superficie occorrente per il contenimento del cls ("tavola bagnata"). Nei prezzi unitari sono compresi e compensati le armature di sostegno in legname, grandi o piccole, i palchi di servizio, sfridi nonché la rimozione delle armature stesse ad opera ultimata.

1.3.10

MURATURA IN GENERE

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a metri quadrati 1,00 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a metri quadrati 0,25 rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattibande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo della facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono poi essere caricati da terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature per la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte, piattibande e architravi in c.a. compreso il ferro di armatura. Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più. Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a metri quadrati 2, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, architravi, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

1.3.11

SOLAI

I solai interamente in cemento armato (senza laterizi) saranno valutati a metro cubo, come ogni altra opera in cemento armato. Ogni altro tipo di solaio sarà invece pagato a metro quadrato di superficie netta interna dei vani, qualunque sia la forma di questi, misurata al grezzo delle murature principali di perimetro, esclusi quindi la presa e l'appoggio sulle murature stesse, o sui cordoli perimetrali in c.a. Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore con malta sino al piano di posa del massetto per i pavimenti; nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco. Nel prezzo dei solai misti in cemento armato e laterizi sono comprese la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, nonché il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati. Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli relativi ai solai stessi. Nel prezzo dei solai con putrelle di ferro e voltine od elementi laterizi, è compreso l'onere per ogni armatura provvisoria con il rinfiacco nonché per ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco, restando solamente escluse le travi di ferro che verranno pagate a parte. Nel prezzo dei solai in legno resta solamente escluso il legname per le travi principali, che verrà pagato a parte ed è invece compreso ogni onere per dare il solaio completo, come prescritto.

1.3.12

TETTI E COPERTURE

I tetti in struttura mista di laterizio e calcestruzzo verranno valutati per la superficie effettiva del solaio a formazione delle falde, misurata in luce netta fra gli appoggi e le travi portanti. Le altre strutture portanti verranno misurate secondo le rispettive voci dell'elenco prezzi. Il manto di copertura in tegole od altro materiale, verrà misurato nel suo sviluppo effettivo, dedotti soltanto i vani superiori a 1 mq.

I canali di gronda saranno misurati secondo il perimetro esterno.

1.3.13

SOFFITTI

I soffitti in latero-cemento verranno misurati a rustico come i solai secondo la loro superficie effettiva.

1.3.14

PAVIMENTI

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente, nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

1.3.15

MASSETTI

I massetti di sottofondo di conglomerati cementizi diversi dovranno essere misurati sulla base della loro superficie effettiva e secondo le distinte categorie previste nell'Elenco dei Prezzi, al netto del rustico delle murature di contenimento, con deduzione dei vani aventi superficie superiore a mq. 0,50.

Non saranno contabilizzate le quantità eccedenti le superfici eccedenti le superfici e gli spessori finiti prescritti dal progetto o dalla D.L. in loco. I prezzi dell'Elenco dei Prezzi per l'esecuzione di massetti comprendono e compensano ogni e qualsiasi onere ed obbligo emergenti dalle prescrizioni di cui alla Parte Seconda del presente Capitolato.

1.3.16

VESPAI

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni genere per fornitura di materiale e posa in opera.

I vespai di ciottoli o pietrame saranno valutati a metro cubo di materiale in opera dopo il loro definitivo assestamento e calo nel terreno e dopo il loro costipamento.

1.3.17

RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti in piastrelle o in mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a metro quadro sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, gusci, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con la malta delle pareti da rivestire e per la stuccatura finale dei giunti. Gli zoccolini perimetrali saranno misurati a lunghezza effettiva posata, intendendo compreso nel prezzo l'onere dei tagli e dei pezzi speciali.

1.3.18

INTONACI E RASATURE

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

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti. I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore maggiore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi. Saranno detratti i vani di superficie maggiore a metri quadrati 2, valutando a parte la riquadratura di detti vani. La superficie di intradosso delle volte, di qualsiasi forma e monta, verrà determinata moltiplicando la superficie della loro proiezione orizzontale per il coefficiente 1,20. Nessun compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di infissi o porte.

1.3.19

TINTEGGIATURE, COLORITURE E

VERNICIATURE

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi ecc.. Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

1.3.20

LAVORI IN METALLO

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato analiticamente. Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera. Sono pure compresi e compensati: la esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e

suggellature, le malte ed il cemento, nonché la fornitura del piombo per le impiombature; le lavorazioni in officina per le carpenterie, per taglio, forature, squadrette, fazzoletti, saldature con la relativa pulizia delle scorie, e smerigliatura dei cordoni con gli oneri dei controlli di qualità che la direzione lavori dovesse richiedere; la coloritura con antiruggine, il trasporto e tutto quanto necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza. Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato, oltre alla lavorazione ed ogni sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura del filo di ferro, e la posa in opera dell'armatura stessa.

1.3.21

CANALI DI GRONDA E TUBI PLUVIALI

I canali di gronda ed i tubi pluviali in lamiera saranno misurati a metro lineare in opere, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa di staffe e cravatte di ferro. I prezzi dei canali e dei tubi di lamiera di ferro zincato comprendono altresì l'onere per la verniciatura con due mani di vernice ad olio di lino cotto, biacca e colori fini, previa raschiatura e pulitura con le coloriture che indicherà la direzione dei lavori.

1.3.22

VETRI, CRISTALLI E SIMILI

La misura dei vetri e cristalli viene eseguita sulle lastre in opera, senza cioè tener conto degli eventuali sfridi occorsi per ricavarne le dimensioni effettive. Il prezzo è comprensivo del mastice, delle punte per il fissaggio, delle lastre e delle eventuali guarnizioni in gomma, prescritte per i telai in ferro. I vetri e i cristalli centinati saranno valutati secondo il minimo rettangolo ad essi circoscritto.

1.3.23

SERRAMENTI

Le quantità di lavoro eseguite determinate con norme geometriche, con l'avvertenza che nelle forniture dei serramenti, oltre alla fornitura del vetro, è compresa anche per la posa e l'assistenza muraria. Nei prezzi delle opere di falegnameria, sono compensati il trasporto in cantiere dei materiali, le imprimiture con l'olio di lino cotto, le assistenze per il montaggio in opera da parte del falegname e tutti gli oneri per dare il lavoro completo. I serramenti di qualunque materiale verranno valutati al mq.. Le porte saranno valutate secondo la luce libera netta di passaggio a montaggio avvenuto; le finestre secondo la luce netta misurata tra gli stipiti, tra l'architrave e la soglia, all'esterno della muratura. Si ritengono compensati nel prezzo i telai di sostegno, i cassonetti, gli stipiti, le battute ecc.

1.3.24

MANO D'OPERA

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla direzione dei lavori. Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

1.3.25

NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di efficienza e provvisti degli accessori, dei carburanti e lubrificanti e di quant'altro occorra per il loro regolare funzionamento. Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, affinché siano sempre in buono stato di conservazione e di servizio.

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza. Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto. Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi. I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore. Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

1.3.26

TRASPORTI

Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante. Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo. Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del

conducente.

Per le norme riguardanti il trasporto dei materiali si veda il D.P.R. 7 gennaio 1956, capo VII e successive modificazioni.

OPERE PROVVISORIALI

Le opere provvisorie, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori devono integralmente rispettare le prescrizioni della normativa specifica vigente. Tutti i ponteggi e le strutture provvisorie di lavoro dovranno pertanto essere realizzati in completa conformità con la normativa vigente per tali opere e nel rispetto integrale delle vigenti norme antinfortunistiche.