Studio Tecnico TR3
Ing. Civile e Ambientale iunior Fabio Ravera
Via XX Settembre, 34 - 18038 Sanremo
Tel 0184 996061 Fax 0184 996017
E-mail: fabioravera@studiotecnicotr3.it
PEC: fabio.ravera@ingpec.eu

COMUNE DI OSPEDALETTI

PROGETTO DEFINITIVO

GRAVE DISSESTO IDROGEOLOGICO DI VERSANTE INTERESSANTE L'ALVEO DEL RIO CROSIO NEL TRATTO COMPRESO FRA CORSO MARCONI (A MONTE) E LA TOMBINATURA A LATO DI VIA DELLA NORIA (A VALLE), IN ZONA DI PIANO DI BACINO CLASSIFICATA COME PG3B, CON GRAVE PERICOLO PER IL CENTRO ABITATO DI OSPEDALETTI

Numero tavola

DDT

Titolo elaborato

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Tecnico

Ing. Civile Ambientale iunior Fabio Ravera

Committente

Amm.ne Comunale di Ospedaletti

Spazio per annotazioni ente

CODICE FILE	CODICE ELAB.	REVISIONE	SCALA:
COPERTINE.DWG	PDCODDTXXOR	X	VARIA

REV.	DESCRIZIONE	DATA
	Emissione	Settembre 2019
1		
2		

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Art.1 Oggetto del progetto 2
Art. 2 Descrizioni dei lavori 2
Art. 3 Difesa ambientale 3
Art. 4 Accettazione dei materiali 3
Art. 5 Direzione Lavori 4
Art. 6 Prove dei materiali 7
Art. 7 Opere provvisionali, macchinari e mezzi d'opera 7
Art. 8 Protezione dei materiali e delle opere 9
Art. 9 Costruzioni in zone sismiche 11
Art. 10 Disposizioni legislative e normative 11
Art. 11 Rilievi - Capisaldi -Tracciati 11
Art. 12 Scavi e Rilevati 12
Art. 13 Demolizioni e rimozioni 15
Art. 14 Gabbioni in rete metalliche 16
Art. 15 Materiali naturali e di cava 17
Art. 16 Materiali ferrosi 19
Art. 17 Legnami 20
Art. 18 Reti antierosive 20
Art. 19 Prodotti diversi 22
Art. 20 Malte e conglomerati 24
Art. 21 Opere e strutture di calcestruzzo 28
Art. 22 Casseforme 32
Art. 23 Opere da carpentiere 32

PARTE PRIMA

DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE, DELLA FORMA E DELLE PRINCIPALI DIMENSIONI DELL'INTERVENTO

Art.1 Oggetto del progetto

Grave dissesto idrogeologico di versante interessante l'alveo del Rio Crosio nel tratto compreso fra Corso Marconi (a monte) e la tombinatura a lato di Via della Noria (a valle), in zona di piano di bacino classificata come PG3B, con grave pericolo per il centro abitato di Ospedaletti

Art. 2 Descrizioni dei lavori

Le opere in progetto previste sono:

1. Pulizia dell'alveo del corso d'acqua tramite rimozione delle piante infestanti e delle alberature di grandi dimensioni sviluppo alveo di 160 metri nel tratto compreso tra la sezione 1 (imbocco tombino) e la sezione 15 (fine intervento) e aree limitrofe di intervento;
2. Tratto tra sezz. 3 e 1: sponda destra sistemazione con struttura di contenimento in gabbioni, sviluppo 12 metri;
3. Tratto tra sezz. 5 e 2: sponda sinistra sistemazione con struttura di contenimento in gabbioni, sviluppo 29 metri;
4. Tratto tra sezz. 8 e 7: sponda sinistra sistemazione con struttura di contenimento in gabbioni, sviluppo 12 metri;
5. Tratto tra sezz. 8 e 15: entrambe le sponde sistemazione con struttura di contenimento in gabbioni, sviluppo 78 metri;
6. Realizzazione di briglie a pettine per il trattenimento del materiale solido flottante e del materiale vegetale che potrebbe causare occlusioni della tombinatura di valle da ubicarsi nelle sezioni 12, 9 e 5;
7. Ripristino del versante sinistro soggetto a fenomeni di erosione al piede a ridosso dell'imbocco della tombinatura tra le sezz. 5 e 2, tramite disgaggio e posizionamento di rete accoppiata con biostuoia e posa di funi e golfari di ancoraggio;
8. Eliminazione del collettore fognario DN 250 in acciaio interferente con l'alveo e demolizione dei pozzetti in cemento armato presenti e realizzazione di nuova tubazione in PEAD DN 250, da posizionarsi a monte delle opere di difesa spondali in progetto;
9. Eliminazione del collettore fognario DN 160 ridossato all'affluente e realizzazione di nuova tubazione in PEAD DN 160, da posizionarsi a monte delle opere di difesa spondali in progetto;
10. Sistemazione dell'affluente di destra del torrente con sistemazione dell'alveo tramite gabbionature metalliche;
11. Realizzazione di rampa per accesso e manutenzione all'alveo del torrente dalla esistente viabilità, da realizzarsi tramite muratura in gabbioni di altezza pari a 3 metri;
12. Sistemazione del fondo del torrente tra le sezz. 5 e 1, tramite posizionamento di materiale lapideo presente in loco intasato con calcestruzzo, in modo da regolarizzare le sezioni di deflusso in raccordo con la tombinatura esistente.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione generale.

PARTE SECONDA

REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE, SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI PREVISTI NEL PROGETTO

Art. 3 Difesa ambientale

L'Appaltatore si impegna, nel corso dello svolgimento dei lavori, a salvaguardare l'integrità dell'ambiente, rispettando le norme attualmente vigenti in materia ed adottando tutte le precauzioni possibili per evitare danni di ogni genere.

In particolare, nell'esecuzione delle opere, dovrà provvedere a:

- evitare l'inquinamento delle falde e delle acque superficiali;
- effettuare lo scarico dei materiali solo nelle discariche autorizzate;
- segnalare tempestivamente al Committente ed al Direttore dei Lavori il ritrovamento, nel corso dei lavori di scavo, di opere sotterranee che possano provocare rischi di inquinamento o materiali contaminati.
- mantenere sempre efficiente il sistema di smaltimento dei reflui

Art. 4 Accettazione dei materiali

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali.
Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato Generale, le norme UNI, CNR, CEI e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.
Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore dovrà presentare adeguate campionature almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione della Direzione dei Lavori.

<u>Campionatura</u>

La fornitura di ogni elemento o materiale potrà essere avviata solo dopo l'approvazione di un campione completo dell'elemento in sede di cantiere

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

a) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
b) dalle descrizioni dell'allegato elenco prezzi unitari al presente capitolato;
c) da eventuali disegni costruttivi completi di dettagli dei particolari costruttivi forniti dall'impresa, relazioni tecniche specifiche allegati al progetto.

Resta comunque contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.
Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della D. L., ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

Tutti i materiali dovranno in ogni caso essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame della Direzione Lavori affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

Il personale della Direzione Lavori è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli.

Qualora la Direzione Lavori, a proprio esclusivo giudizio, rifiutasse il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionato dall'Appaltatore, quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra di gradimento della Direzione Lavori, nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese a compensi o indennizzi. La Direzione Lavori provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora l'Appaltatore stesso non vi abbia provveduto in tempo utile.
L'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita della costruzione.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente capitolato o dalla Direzione dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere.
Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.
L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione dei Lavori.
Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti,

l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

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

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

L'Appaltatore ha altresì l'obbligo di produrre, relativamente ai materiali impiegati e alle forniture effettuate, tutte le specifiche tecniche, i certificati di origine, i certificati di rispondenza alla vigente normativa, le prove di laboratorio e quant'altro espressamente richiesto dalla Direzione Lavori, compreso gli schemi tecnici di installazione e di montaggio, i manuali di manutenzione e controllo e ogni e qualsiasi altro documento necessario all'uopo richiesto dalla D.L..

Art. 5 Direzione Lavori
L'Appaltante, prima della consegna dei lavori, comunicherà all'Appaltatore il nominativo del Direttore dei Lavori e dell'Assistente di Cantiere ai quali competono le attività demandate dalla Legge e dal Regolamento.

La Direzione Lavori, esercita la sorveglianza dei Lavori stessi senza l'obbligo di presenza continuativa in cantiere, non potrà avere alcuna responsabilità in materia infortunistica: l'Appaltatore pertanto sarà tenuto a mantenere costantemente presenti "Dirigenti di Impresa", qualificati, preposti alla predisposizione, applicazione e manutenzione delle provvisioni anti-infortunio, come richieste dalla legge ed in accordo con il Piano di Coordinamento e con il Piano Operativo per la Sicurezza e con le disposizioni impartite dal coordinatore della sicurezza.

Sottoscrivendo il presente Capitolato Speciale, l'Appaltatore dichiara di accettare l'onere sopra accennato, nell'ambito dell'autonomia organizzativa d'impresa, esonerando da qualsiasi responsabilità in materia l'Appaltante, la Direzione Lavori.

Il nominativo del (o dei) responsabile delle provvisioni anti-infortunio dovrà essere comunicato per iscritto all'Appaltante prima dell'inizio dei lavori; tale comunicazione conterrà allegata l'accettazione dell'incarico sottoscritta dai dirigenti in argomento.
Se, per causa accidentale, i responsabili delle provvisioni anti-infortunio dovessero assentarsi dal cantiere, i lavori dovranno essere immediatamente sospesi.
La Direzione Lavori , nell'esercizio della sua attività, principalmente di controllo di rispondenza fra esecuzione e contratto, potrà emettere ordini verbali e scritti ai quali l'Appaltante è tenuto ad adeguarsi con adempimento immediato.

La Direzione Lavori, senza l'obbligo di giustificazione alcuna verso l'Appaltatore o l'Appaltante, ha la facoltà insindacabile di allontanare dal cantiere, anche definitivamente, personale o fornitori che non siano di gradimento della stessa Direzione Lavori, quando questa li ritenga pregiudizievoli per il buon andamento dei Lavori.

Per l'esecuzione dei Lavori costituiranno indicazione definitiva gli elaborati del progetto esecutivo previa le indicazioni dettagliate che al momento opportuno fornirà la D.L.

Alla Direzione Lavori spetta la insindacabile facoltà di fornire le disposizioni esecutive per l'esecuzione dei lavori nonché di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'appaltatore possa per ciò trarre motivo per avanzare pretese di compensi od indennizzi di qualsiasi natura o specie.
Si sottolinea che prima di procedere ad ogni e qualsiasi fornitura l'appaltatore dovrà chiedere espressamente autorizzazione scritta all D.L. che provvederà a ciò mediante apposito "ordine di servizio".
Senza autorizzazione scritta specificatamente emessa dalla Direzione Lavori la fornitura che eventualmente fosse fatta potrà non essere riconosciuta ai fini contabili.
I tecnici della D.L., all'uopo designati dall'Amministrazione, cureranno la Direzione dei Lavori con visite periodiche, emanando disposizioni ed ordini orali e scritti per l'esecuzione dell'opera in tutte le sue fasi, riconoscendoli l'Amministrazione quali suoi rappresentanti a questo fine e a tutti gli effetti connessi ai sensi del presente Capitolato. L'appaltatore dovrà dare costantemente prova, nei confronti della Direzione Lavori, di volenteroso e leale spirito di collaborazione, seguendone con scrupolo e diligenza tutte le indicazioni contenute nel progetto e nel Capitolato e prescrizioni tecniche, nonché uniformandosi a tutte le istruzioni orali e scritte che essa formulerà nel corso dell'esecuzione dell'opera.
Il fatto che vengano forniti a cura dell'Amministrazione e della Direzione Lavori elaborati anche dettagliati e che la Direzione Lavori presti eventualmente la sua diligente opera di collaborazione alla buona riuscita del lavoro, assistendo ai tracciamenti ed alle varie fasi di esecuzione dell'opera e controllandone la rispondenza agli elaborati, non esime minimamente l'Appaltatore dalla sua piena responsabilità per quanto concerne l'esecuzione delle varie parti e la riuscita delle medesime a perfetta regola d'arte, restando quindi lo stesso obbligato ad eseguire a sue spese tutti i lavori che la Direzione Lavori ordinerà a proprio insindacabile giudizio per le correzioni eventualmente necessarie, qualunque ne sia l'estensione, compresa anche la totale demolizione e ricostruzione delle opere.
Ad esclusione delle finiture per le quali la D.L. può prescrivere esattamente la provenienza, la cava, e così via, i materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzioni Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti di cui in appresso.
Quando la Direzione Lavori avrà rifiutata una qualsiasi provvista perché ritenuta, a suo insindacabile giudizio, non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con l'altra che risponde ai requisiti voluti ed i

materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro e dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore.
Salvo speciali prescrizioni tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno provenire da cave, fabbriche, stabilimenti, depositi, ect., scelti ad esclusiva cura dell'Impresa, la quale non potrà quindi accampare alcuna eccezione, qualora, in corso di coltivazione delle cave o di esercizio delle fabbriche, degli stabilimenti, ect., i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare ed essa fosse, quindi obbligata a ricorrere ad altre cave in località diverse od a diverse provenienze, intendendosi che anche in tali casi resteranno invariati i prezzi come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità e dimensioni dei singoli materiali.

Per la provvista dei materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni dell'art. 167 del D.P.R. n°207 del 5 Ottobre 2011 e, per la scelta ed accettazione dei materiali stessi, saranno - a seconda dei casi - applicabili le norme ufficiali in vigore, ivi comprese quelle emanate dal C.N.R., all'osservanza delle quali l'Impresa è tenuta ad ogni effetto.

Per quanto concerne le qualità e la provenienza dei materiali valgono, altresì, tutte le norme contenute negli articoli dal nr.7 al nr. 23 del già richiamato Capitolato Speciale Tipo per gli appalti dei lavori edilizi, ultima edizione, redatto a cura del Ministero dei Lavori Pubblici,

Per le descrizioni particolareggiate vedasi il Capo III del Capitolato Speciale Tipo.

Stante il particolare di:

- capo cantiere

- geometra o ingegnere tipo di intervento l'Impresa si obbliga a garantire la presenza continuativa

entrambe esperti in lavori edili, che abbiano maturato una buona esperienza e forniscano referenze attendibili e comprovabili.

L'impresa appaltatrice si impegna a sostituire tale personale, a semplice richiesta della D.L., qualora ad insindacabile giudizio della stessa D.L. i tecnici designati dall'Impresa non possedessero i requisiti necessari.
L'Impresa dovrà tenere le seguenti scritture:

Libro giornale, nel quale verranno registrate giornalmente tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori:
le condizioni meteorologiche, maestranze presenti, fase di avanzamento lavori, data dei getti dei c.a. e dei relativi disarmi, stato dei lavori affidati dall'Impresa ad altre ditte;
le disposizioni ed osservazioni della Direzione Lavori;
le annotazioni dell'Impresa;
le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori.

La compilazione del libro giornale sarà curata dal Direttore dei Lavori, anche a mezzo dei propri collaboratori designati.

Lo stesso dovrà essere sottoscritto in ogni foglio dall'Impresa e dal Direttore dei Lavori. Normalmente durante il corso dei lavori resterà in consegna all'Impresa, in cantiere; al termine verrà ritirato dal Direttore dei Lavori, che dovrà tenerlo a disposizione delle parti contraenti.

Art. 6 Prove dei materiali

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 ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto. L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli Istituti stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Art. 7 Opere provvisionali, macchinari e mezzi d'opera

Tutte le opere provvisionali occorrenti per l' esecuzione dei lavori, quali ponteggi, impalcature, armature, centinature, casseri, puntellature, ecc. dovranno essere progettate e realizzate in modo da garantire le migliori condizioni di stabilità, sia delle stesse, che delle opere ad esse relative. Inoltre, ove le opere provvisionali dovessero risultare particolarmente impegnative, l' Appaltatore dovrà predisporre apposito progetto esecutivo, accompagnato da calcoli statici, da sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione dei Lavori. Resta stabilito comunque che l' Appaltatore rimane unico responsabile degli eventuali danni ai lavori, alle cose, alle proprietà ed alle persone, che potessero derivare dalla mancanza o dalla idonea esecuzione di dette opere. Tali considerazioni si ritengono estese anche ai macchinari e mezzi d' opera.

Si renderà opportuno, prima di qualsiasi opera di intervento predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerenti la costruzione e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito. Tutte le attrezzature dovranno rispettare le indicazione del Dleg. 81/08 per le parti che lo riguardano nelle sezioni IV, V e VI.

Ponteggi

Elementi verticali - (antenne, piantane, abetelle) con diametro 12-25 cm e lunghezza m 10-12 su cui appoggeranno tramite i gattelli,

Elementi orizzontali - (correnti, beccatelli) aventi il compito di collegare tra di loro le antenne e di ricevere il carico dagli

Elementi trasversali - (traverse, travicelli) che si appoggeranno con le loro estremità rispettivamente sui correnti e sul muro di costruzione e su cui insisteranno

Tavole da ponte - tavole in pioppo o in abete, comunemente dello spessore di cm 4-5 e larghezza maggiore o uguale a 20 cm. Andranno disposte in modo che ognuna appoggi almeno su quattro traversi e si sovrappongano alle estremità per circa 40 cm.

La distanza tra antenne sarà di m 3,20-2,60, quella delle antenne dal muro m 1,50 circa, quella dei correnti tra loro di m 1,40-3,50 e quella dei traversi infine, minore di m 1,20. I montanti verranno infissi nel terreno, previa applicazione sul fondo dello scavo di una pietra piatta e resistente o di un pezzo di legno di essenza forte e di adeguato spessore. Sino ad 8 m d'altezza ogni antenna potrà essere costituita da un solo elemento, mentre per altezze superiori sarà obbligatorio ricorrere all'unione di più elementi collegati mediante reggetta in ferro (moietta) o mediante regoli di legno (ponteggi alla romana). Le congiunzioni verticali dei due elementi costituenti l'antenna dovranno risultare sfalsati di almeno 1 m. Onde contrastare la tendenza del ponteggio a rovesciarsi verso l'esterno per eventuali cedimenti del terreno, andrà data all'antenna un'inclinazione verso il muro di circa il 3% e il ponteggio andrà ancorato alla costruzione in verticale almeno ogni due piani e in orizzontale un'antenna si e una no.

Il piano di lavoro del ponteggio andrà completato con una tavola (tavola ferma piede) alta almeno 20 cm, messa di costa internamente alle antenne e poggiate sul piano di calpestio; un parapetto di sufficiente

resistenza, collocato pure internamente alle antenne ad un'altezza minima di 1 m dal piano di calpestio e inchiodato, o comunque solidamente fissato alle antenne.

Ponteggi a sbalzo

Dovranno essere limitati a casi eccezionali e rispondere alle seguenti norme:

il tavolato non dovrà presentare alcun interstizio e non dovrà sporgere dalla facciata più di m 1,20;

i traversi di sostegno dovranno prolungarsi all'interno ed essere collegati rigidamente tra di loro con robusti correnti, dei quali almeno uno dovrà essere applicato subito dietro la muratura;

le sollecitazioni date dalle sbadacchiature andranno ripartite almeno su una tavola;

i ponteggi a sbalzo contrappesati saranno limitati al solo caso in cui non sia possibile altro accorgimento tecnico per sostenere il ponteggio.

Ponteggi metallici a struttura scomponibile

Andranno montati da personale pratico e fornito di attrezzi appropriati. Si impiegheranno strutture munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovranno comunque rispondere ai seguenti requisiti:

gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) dovranno portare impressi a rilievo o ad incisione il nome o marchio del fabbricante;

le aste di sostegno dovranno essere in profilati o in tubi senza saldatura;

l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base a superficie piatta e di area 18 volte maggiore dell'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;

i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, e ogni controventatura dovrà resistere sia a compressione che a trazione;

i montanti di ogni fila dovranno essere posti ad interassi maggiori o uguali a m 1,80;

le tavole che costituiscono l'impalcato andranno fissate, in modo che non scivolino sui travi metallici;

i ponteggi metallici di altezza superiore a 20 m o di notevole importanza andranno eretti in base ad un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato art. 133 D.leg 81/08.

Puntelli: interventi provvisori

Per assorbire le azioni causanti il fenomeno di dissesto dell'elemento strutturale, sostituendosi sia pure in via provvisoria, a questo. Potranno essere realizzati in legno, profilati o tubolari di acciaio o in cemento armato, unici ad un solo elemento, o multipli, a più elementi, formati, anche dalle strutture articolate. L'impiego dei puntelli è agevole e immediato per qualsiasi intervento coadiuvante: permetterà infatti di sostenere provvisoriamente, anche per lungo periodo, qualsiasi parte della costruzione gravante su elementi strutturali pericolanti.

I puntelli sono sollecitati assialmente, in generale a compressione e, se snelli, al carico di punta. Pertanto dovranno essere proporzionati al carico agente e ben vincolati: alla base, su appoggi capaci di assorbire l'azione che i puntelli stessi trasmettono; in testa, all'elemento strutturale da sostenere in un suo punto ancora valido, ma non lontano dal dissesto e con elementi ripartitori (dormiente, tavole). Il vincolo al piede andrà realizzato su parti estranee al dissesto e spesso alla costruzione.

I vincoli dovranno realizzare il contrasto con l'applicazione di spessori, cunei, in legno di essenza forte o in metallo.

Travi come rinforzi provvisori o permanenti

Per travi in legno o in acciaio, principali o secondarie, di tetti o solai. In profilati a T, doppio T, IPE, a L, lamiere, tondini: per formare travi compatte o armate: aggiunte per sollevare totalmente quelle deteriorate.

Potranno essere applicate in vista, o posizionate all'intradosso unite a quelle da rinforzare con staffe metalliche, chiodi, o bulloni.

Art. 8 Protezione dei materiali e delle opere

Protezione dei materiali

Generalità

Operazione da effettuarsi nella maggior parte dei casi al termine degli interventi prettamente conservativi. La scelta delle operazioni di protezione da effettuarsi e/o degli specifici prodotti da utilizzarsi andrà sempre concordata con gli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento, così pure dietro autorizzazione e indicazione della D.L. L'utilizzo di specifici prodotti sarà sempre preceduto da test di laboratorio in grado di verificarne l'effettiva efficacia in base al materiale da preservare. L'applicazione di prodotti protettivi rientra comunque nelle operazioni da inserire nei programmi di manutezione periodica post-intervento. Per le specifiche sui prodotti si veda l'ART. relativo. Gran parte delle patologie di degrado dei materiali da costruzione dipende da alterazioni provocate da agenti esterni (infiltrazioni d'acqua, depositi superficiali di sostanze nocive). Ogni intervento di conservazione, per essere tale, non deve avere come obiettivo solamente il risanamento del materiale, ma anche la sua ulteriore difesa dalle cause che hanno determinato l'insorgere dello stato patologico.

In certi casi è possibile un'azione radicale di eliminazione totale della causa patologica, quando questa è facilmente individuabile e circoscritta e dipende da fattori accidentali o comunque strettamente legati alle caratteristiche del manufatto. Al contrario, in un gran numero di situazioni le patologie sono generate da cause non direttamente affrontabili e risolvibili nell'ambito dell'intervento: presenza di sostanze inquinanti nell'atmosfera, piogge acide, fenomeni di tipo sismico o di subsidenza del terreno. In genere queste due tipologie di cause degradanti si sovrappongono, per cui l'intervento, per quanto preciso, potrà prevenirne o eliminarne solo una parte.

Interventi indiretti e diretti

Per salvaguardare i materiali dagli effetti delle condizioni patogene non eliminabili bisogna prevedere ulteriori livelli di intervento, che possono essere di tipo indiretto o diretto.

Interventi indiretti

a) In condizioni ambientali insostenibili, per esempio per alto tasso di inquinamento chimico dell'aria, un intervento protettivo su manufatti di piccole dimensioni consiste nella loro rimozione e sostituzione con copie. Operazione comunque da sconsigliarsi, perche da un lato priva il manufatto stesso dell'originalità connessa alla giacitura e dall'altro espone le parti rimosse a tutti i rischi (culturali e fisici) legati all'allontanamento dal contesto e alla conseguente musealizzazione. Da effettuarsi esclusivamente in situazioni limite, per la salvaguardia fisica di molti oggetti monumentali, soprattutto se ormai privi (preesistenze archeologiche) di un effettivo valore d'uso.

b) Variazione artificiosa delle condizioni ambientali a mezzo di interventi architettonici (copertura protettiva dell'intero manufatto o di parti di esso con strutture opache o trasparenti) o impiantistici (creazione di condizioni igrotermiche particolari).

Interventi diretti

Le operazioni su descritte risultano decisamente valide, ancorchè, discutibili nelle forme e nei contenuti, ma applicabili solo a manufatti di piccole dimensioni o di grande portanza monumentale; viceversa, non sono praticabili (e neanche auspicabili) sul patrimonio edilizio diffuso, dove è opportuno attuare

trattamenti protettivi direttamente sui materiali. Questi possono essere trattati con sostanze chimiche analoghe a quelle impiegate per il consolidamento, applicate a formare una barriera superficiale trasparente e idrorepellente che impedisca o limiti considerevolmente il contatto con sostanze patogene esterne. É sconsigliabile l'impiego, a protezione di intonaci e materiali lapidei, di scialbi di malta di calce, da utilizzare come strato di sacrificio; il risultato è l'occultamento della

superficie del manufatto e l'esibizione del progressivo degrado che intacca la nuova superficie fino a richiederne il rinnovo. Da qui il rigetto che nasce spontaneo di fronte a forme di intervento irreversibili o che nascondono la superficie del manufatto sotto uno strato di sacrificio che rende difficile valutare l'eventuale avanzamento e propagarsi del degrado oltre lo strato protettivo.

Anche i protettivi chimici hanno una durata limitata, valutabile intorno alla decina di anni, ma, oltre che per le caratteristiche di trasparenza, sono preferibili agli scialbi in quanto realizzano un ampio filtro contro la penetrazione di acqua e delle sostanze che questa veicola. In alcuni casi sono le stesse sostanze impiegate nel ciclo di consolidamento che esercitano anche un'azione protettiva, se sono in grado di diminuire la porosità del materiale rendendolo impermeabile all'acqua.

Le principali caratteristiche di base richieste ad un protettivo chimico sono la reversibilità e l'inalterabilità, mentre il principale requisito prestazionale è l'idrorepellenza, insieme con la permeabilità al vapore acqueo. La durata e l'inalterabilità del prodotto dipendono innanzitutto dalla stabilità chimica e dal comportamento in rapporto alle condizioni igrotermiche e all'azione dei raggi ultravioletti. L'alterazione dei composti, oltre ad influire sulle prestazioni, può portare alla formazione di sostanze secondarie, dannose o insolubili, che inficiano la reversibilità del prodotto. I protettivi chimici più efficaci appartengono alle stesse classi dei consolidanti organici (resine acriliche, siliconiche, acrilsiliconiche, molto usate su intonaci e pietre), con l'aggiunta dei prodotti fluorurati. Questi ultimi, in particolare i perfluoropolieteri, sono sostanze molto resistenti agli inquinanti, ma tendono ad essere rimosse dall'acqua, per cui è allo studio la possibilità di additivarle con sostanze idrorepellenti. Per la protezione di alcuni materiali lapidei e dei metalli, oltre che delle terrecotte, vengono impiegati anche saponi metallici e cere microcristalline; i legnami vengono invece trattati con vernici trasparenti resinose, ignifughe e a filtro solare.

Sistemi applicativi

La fase applicativa dei prodotti protettivi richiederà una certa cautela ed attenzione, sia nei confronti del materiale sia per l'operatore che dovrà essere munito di apposita attrezzatura di protezione secondo normativa.

In generale i prodotti dovranno essere applicati su supporti puliti, asciutti e privi di umidità a temperature non eccessive (possibilmente su paramenti non esposti ai raggi solari) onde evitare un'evaporazione repentina dei solventi

utilizzati. L'applicazione si effettuerà irrorando le superfici dall'alto verso il basso, in maniera uniforme, sino a rifiuto.

In generale i prodotti potranno essere applicati:

- ad airless, tramite l'utilizzo di apposite apparecchiature in grado di vaporizzare il liquido messo in pressione da pompa oleopneumatica;

- tramite applicazione a pennello morbido sino a rifiuto, utilizzando i prodotti in soluzione particolarmente diluita, aumentando gradualmente la concentrazione sino ad oltrepassare lo standard nelle ultime mani. Sarà utile alternare mani di soluzione delle resine (se in solvente) a mani di solo solvente per ridurre al minimo l'effetto di bagnato.

Protezione dagli agenti atmosferici

Tutte le strutture, le murature, le rifiniture, le installazioni e gli impianti dovranno essere adeguatamente protetti (sia in fase di esecuzione che a costruzione ultimata) dall' azione degli agenti atmosferici, in

particolare pioggia, vento e temperature eccessivamente basse od alte. Le protezioni saranno rapportate al manufatto da proteggere, all' elemento agente, ai tempi di azione ed alla durata degli effetti protettivi (provvisori o definitivi); potranno essere di tipo attivo o diretto (additivi, anticorrosivi, bagnature, antievaporanti ecc.) o di tipo passivo od indiretto (coperture impermeabili, schermature ecc.). Resta perciò inteso che nessun compenso potrà richiedere l' Appaltatore per danni conseguenti alla mancanza od insufficienza delle protezioni in argomento, risultando anzi lo stesso obbligato al rifacimento od alla sostituzione di quanto deteriorato, salvo il rifacimento all' Amministrazione od a terzi degli eventuali danni dipendenti.

Protezione dell'umidità

Protezione dall' umidità esterna.

Sia il piano di spiccato delle murature che delle pareti verticali delle murature contro terra dovranno avere protezione impermeabile contro l' umidità. Le murature perimetrali interrate o seminterrate inoltre, se non diversamente disposto, dovranno essere protette da idoneo drenaggio di pietrame, di spessore medio non inferiore a 40 cm., con scolo di fondo e smaltimento dell' acqua raccolta.

Protezione dall' umidità interna (condensa)

Salvo diverse disposizioni tutte le pareti e superfici in contatto con l' esterno, in particolare quelle esposte al nord, dovranno possedere un grado di isolamento tale da garantire una temperatura interna, in ogni suo punto della parete o superficie presa in considerazione, superiore al punto di rugiada corrispondente alle condizioni di ambiente convenzionalmente definite.

Art. 9 Costruzioni in zone sismiche

Disposizioni legislative

Tutte le costruzioni la cui sicurezza possa comunque interessare la pubblica incolumità. Da realizzarsi in zone dichiarate sismiche, qualunque sia il tipo di struttura, dovranno essere eseguite con l' osservanza della normativa emanata con Legge 2 febbraio 1974, n. 64 avente per oggetto: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" " nonché delle Norme tecniche approvate con D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni", dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate in ottemperanza a quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 « Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica »

Art. 10 Disposizioni legislative e normative

Fermo restando quanto disposto dal presente Capitolato dovrà attenersi scrupolosamente alle disposizioni di Leggi (nazionali e regionali), Decreti, Regolamenti e Circolari emanate e vigenti alla data di esecuzione delle opere.

Art. 11 Rilievi - Capisaldi -Tracciati

Rilievi

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza degli schemi grafici allegati al contratto inclusi gli eventuali aggiornamenti ricevuti in corso d'opera, richiedendo, entro 24 ore dalla consegna dei suddetti disegni, tutti i chiarimenti necessari; trascorso questo termine si intendono accettati tutti gli elaborati e le relative prescrizioni.
Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla realizzazione e conservazione di capisaldi di facile individuazione e del tracciamento e picchettazione delle aree interessate dalle opere da eseguire, con

l'impiego di modine e strutture provvisorie di riferimento in base alle quali eseguirà il successivo tracciamento.

Capisaldi

Tutte le quote dovranno essere riferite a capisaldi di facile individuazione e di sicura inamovibilità, in particolare ogni edificio dovrà essere riferito ad almeno due capisaldi. L'elenco dei capisaldi sarà annotato nel verbale di consegna od in apposito successivo verbale. Spetterà all'Appaltatore l'onere della conservazione degli stessi fino al collaudo così come specificato nel presente capitolato. Qualora i capisaldi non esistessero già in situ, l'appaltatore dovrà realizzarli e disporli opportunamente. I capisaldi dovranno avere ben visibili ed indelebili i dati delle coordinate ortogonali e la quota altimetrica.

Tracciati

Prima di dare inizio ai lavori, l' Appaltatore sarà obbligato ad eseguire la picchettazione completa delle opere ed a indicare i limiti degli scavi e dei riporti .Sarà tenuto altresì al tracciamento di tutte le opere, in base agli esecutivi di progetto, con l'obbligo di conservazione dei picchetti e delle modine. Il tracciamento,con l'apposizione in situ dei relativi vertici,verrà effettuato partendo dai capisaldi di cui al punto precedente. I tracciamenti altimetrici dovranno sempre partire da un piano di mira, indicato in modo ben visibile in ogni ambiente e per ogni piano.

Art. 12 Scavi e Rilevati

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

Nella esecuzione degli scavi di sbancamento e di fondazione sarà vietato, di regola, l'uso degli esplosivi.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in cantiere previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

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

Armature e sbadacchiature speciali per gli scavi di fondazione

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione devono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie , e restano a totale carico dell'Appaltatore essendo compensata col prezzo di elenco per lo scavo , finché il volume del legname non super il ventesimo del volume dello scavo nella parte in cui vengono sostenute le armature.

Nell'esecuzione degli scavi si dovrà procedere alla rimozione di qualunque cosa possa creare impedimento o pericolo per le opere da eseguire, le sezioni degli scavi dovranno essere tali da impedire frane o smottamenti e si dovranno approntare le opere necessarie per evitare allagamenti e danneggiamenti dei lavori eseguiti.

Il materiale di risulta proveniente dagli scavi sarà avviato a discarica; qualora si rendesse necessario il successivo utilizzo, di tutto o parte dello stesso, si provvederà ad un idoneo deposito nell'area di cantiere.

Qualora fossero richieste delle prove per la determinazione della natura delle terre e delle loro caratteristiche, l'Appaltatore dovrà provvedere, a suo carico, all'esecuzione di tali prove sul luogo o presso i laboratori ufficiali indicati dalla direzione dei lavori.

Scavi a sezione obbligata da eseguire con mezzo meccanico (o, per casi particolari, a mano) in rocce di qualsiasi natura o consistenza, sia sciolte che compatte con resistenza allo schiacciamento fino a 12 N/mmq (ca 120 kgf/cmq) asciutte o bagnate, anche se miste a pietre, compreso il taglio e la rimozione di radici e ceppaie, comprese le opere di sicurezza, il carico ed il trasporto a discarica del materiale di risulta inclusa anche l'eventuale selezione di materiale idoneo per rilevati e da depositare in apposita area all'interno del cantiere.
rilevati si considerano rilevati tutte quelle opere in terra realizzate per formare il corpo stradale, le opere di presidio, le aree per piazzali ed i piani di imposta per le pavimentazioni di qualsiasi tipo.
Secondo la natura delle opere da eseguire l'impresa dovrà sottoporre, quando richiesta, alla direzione dei lavori prima il programma e poi i risultati delle indagini geotecniche, delle prove penetrometriche statiche e/o dinamiche, prove di carico e tutto quanto necessario a determinare le caratteristiche stratigrafiche, idrogeologiche e fisico-meccaniche dei terreni di sedime.
Sui campioni indisturbati, semidistrutti o rimaneggiati prelevati nel corso delle indagini si dovranno eseguire un adeguato numero di prove di laboratorio.
Tutte le operazioni per l'esecuzione di rilevati o rinterri saranno effettuate con l'impiego di materiale proveniente dai depositi provvisori di cantiere o da altri luoghi scelti dall'Appaltatore ed approvati dalla direzione lavori, restando tassativamente vietato l'uso di materiale argilloso.
Prima di impiegare i materiali provenienti dagli scavi dello stesso cantiere o dalle cave di prestito, l'Appaltatore dovrà eseguire un'accurata serie di indagini per fornire alla direzione lavori una completa documentazione in merito alle caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali.

Scavi di fondazione
Per scavi di fondazione in generale si intenderanno quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale, chiusi fra pareti verticali o meno, riproducenti il perimetro delle fondazioni; nella pluralità di casi quindi, si tratterà di scavi incassati ed a sezione ristretta. Saranno comunque considerati come scavi di fondazione quelli eseguiti per dar luogo alle fogne, alle condutture, ai fossi ed alle cunette (per la parte ricadente sotto il piano di cassonetto o, più in generale, di splateamento).
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.
Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle fondazioni prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
Compiuta la fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.
Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottanto anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.
Col procedere delle fondazioni l'Appaltatore potrà ricuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.
L' Appaltatore dovrà provvedere ad evitare il risanamento nei cavi provenienti dall' esterno , restando a suo carico , l'allontanamento e la deviazione delle stesse o , in subordine , la spesa per i necessari aggottamenti.
Qualora gli scavi venissero eseguiti in terreni permeabili sotto la quota di falda , e quindi in presenza di acqua, ma il livello della stessa naturalmente sorgente nei cavi dovesse superare i 20 cm l'Appaltatore sarà tenuto a suo carico a provvedere all' esaurimento di essa, con i mezzi più opportuni e con le dovute cautele per gli eventuali effetti dipendenti e collaterali . Gli scavi di fondazione che dovessero essere eseguiti oltre la profondità di cm 20 dal livello sopra stabilito , nel caso risultasse impossibile l'apertura di canali fugatori , ma fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore per l'esaurimento dell' acqua, saranno compensati con apposito sovrapprezzo.

Per i rilevati da riempimento, il materiale dovrà essere steso in strati regolari con densità uniforme e spessore prestabilito compresa la compattazione eventualmente richiesta dalla direzione dei lavori che dovrà essere eseguita per strati di 30 cm di spessore ed i materiali dovranno presentare, a compattazione avvenuta, una densità pari al 90% della densità massima di compattazione individuata dalla prove eseguite in laboratorio.

In ogni caso la realizzazione di ciascun tipo di rilevato dovrà prevedere la stesa del materiale eseguita per strati di spessore costante e con modalità tali da evitare fenomeni di segregazione; ogni strato dovrà essere messo in opera solo dopo l'approvazione dello stato di compattazione dello strato precedente, lo spessore di ogni singolo strato dovrà essere stabilito in base a precise indicazioni progettuali o fornite dalla direzione dei lavori.
La compattazione sarà effettuata dopo aver verificato il contenuto di acqua presente nei materiali da utilizzare per il rilevato e che dovrà essere prossimo (+/- 2%) ai livelli ottimali indicati dalle prove di laboratorio per ciascun tipo di materiale impiegato.
Tutte le operazioni dovranno essere condotte con gradualità ed il passaggio dei rulli o delle macchine dovrà prevedere una sovrapposizione delle fasce di compattazione di almeno il 10% della larghezza del rullo stesso per garantire una completa uniformità.
Nel caso di compattazioni eseguite su aree o parti di terreno confinanti con murature, paramenti o manufatti in genere si dovranno utilizzare, entro una distanza di due metri da questi elementi, piastre vibranti o rulli azionati a mano con le accortezze necessarie a non danneggiare le opere già realizzate. In questi casi potrà essere richiesto, dalla direzione dei lavori, l'uso di 25/50 kg di cemento da mescolare per ogni mc di materiale da compattare per ottenere degli idonei livelli stabilizzazione delle aree a ridosso dei manufatti già realizzati.

La formazione dei rilevati secondo le specifiche sopraindicate dovrà comprendere:

- la preparazione di adeguate pendenze per favorire il deflusso delle acque meteoriche;
- eventuali ricarichi di materiale che si rendessero necessari dopo le operazioni di rullaggio e compattazione dei vari strati;
- le sagomature dei bordi.

Interri i rinterri o riempimenti di scavi dovranno essere eseguiti con materiali privi di sostanze organiche provenienti da depositi di cantiere o da altri luoghi comunque soggetti a controllo da parte della direzione lavori e dovranno comprendere:

- spianamenti e sistemazione del terreno di riempimento con mezzi meccanici oppure a mano;
- compattazione a strati non superiori ai 30 cm di spessore

Art. 13 Demolizioni e rimozioni

Prima di iniziare i lavori in oggetto l'Appaltatore dovrà accettare la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale. Dovranno quindi essere interrotte le erogazioni interessate, la zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi ben individuati ed idoneamente protetti come tutte le zone soggette a caduta materiali.

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Tecnica operativa - Responsabilità.

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisionali, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale. Di conseguenza sia l' Amministrazione, che il personale tutto di direzione e sorveglianza resteranno esclusi da ogni responsabilità, connessa all'esecuzione dei lavori di che trattasi.

Disposizioni antinfortunistiche.

Tutte le operazioni di demolizione e/o rimozione dovranno rispettare le indicazioni in merito alla sicurezza come progettato con il PSC e con il POS dell'impresa nel pieno rispetto e secondo le indicazioni del D. Lgs. 81/08.

Accorgimenti e protezioni.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi. La zona dei

lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano, comunque essere interessate da caduta di materiali. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi , finestre, scale, ballatoi, ascensori ecc. dopo la demolizione di infissi dovranno essere sbarrati. Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate. In questo caso, e specie nelle sospensioni di lavoro, si provvederà ad opportuno sbarramento. Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture. Salvo esplicita autorizzazione della Direzione del lavori (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Appaltatore) sarà vietato altresì l'uso di esplosivi nonchè ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione. Per l'attacco con taglio ossidrico od elettrico di parti rivestite con pitture al piombo, saranno adottate opportune cautele contro i pericoli di avvelenamento da vapori di piombo a norma dell' art. 8 della legge 19 luglio 1961, n. 706.

Allontanamento dei materiali.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisionali, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose. I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportati in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall' alto dei materiali.

Limiti di demolizione.

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc. tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l' Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

Art. 14 Gabbioni in rete metalliche

Gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 g/m²; in accordo con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e all’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione” emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., nel Settembre 2013 e certificati con Marcatura CE.

L’adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepi e non si sfaldi sfregandolo con le dita. La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO2) secondo la normativa UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli.

Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale non inferiore a 0,5 mm, in conformità con UNI- EN 10245-2, portando il diametro esterno ad almeno 3,70 mm.

Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20/3.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m²

L’ operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua. Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 Kg/mm².

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la relativa Dichiarazione di Prestazione (DoP) rilasciata in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La conformità dei prodotti dovrà essere certificata da un organismo notificato ai sensi della CPD 89/106 CEE o del CPR 305/2011, terzo ed indipendente, tramite certificato del controllo del processo di fabbrica CE. Il Sistema Qualità della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 9001:2008 da un organismo terzo indipendente.
FILO

- Resistenza a trazione: i fili utilizzati per la produzione dei gabbioni e del filo di legatura dovranno avere una resistenza a trazione compresa tra 350-550 N/mm² (UNI EN 10223-3 e Linee Guida Cons. Sup. LLPP Settembre 2013)
- Allungamento: L'allungamento non deve essere inferiore al 10%, in conformità alle UNI EN 12223-3. I test devono essere effettuati su di un campione di almeno 25 cm di lunghezza
- Rivestimento galvanico a caldo ZN.AL5%: Le quantità minime di lega ZN.AL riportate nella Tabella 3 soddisfano le disposizioni delle UNI EN 10244-2
- Adesione del rivestimento galvanico: secondo UNI EN 10244-2
- Rivestimento Polimerico: in aggiunta alla protezione galvanica il filo può essere rivestito con polimero plastico conforme alle EN-10245-3

Terminato l'assemblaggio degli scatolari si procederà alla sistemazione meccanica e manuale del ciottolame, che dovrà essere fornito di idonea pezzatura, né friabile né gelivo, deve essere libero da impurità, radici, sostanze vegetali, rifiuti, grumi dannosi di materiale argilloso, materiali gelivi o comunque nocivi e deve essere costituito soltanto da massi di cava e deve essere di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da consentire il maggior costipamento possibile ed essere caratterizzato da un peso specifico non inferiore a 23 t/mc.

Art. 15 Materiali naturali e di cava

Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose o organiche e non aggressiva. Avrà un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%. Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose (in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%). E' vietato l'impiego di acqua di mare salvo esplicita autorizzazione (nel caso, con gli opportuni accorgimenti per i calcoli di stabilità).Tale divieto rimane tassativo ed assoluto per i calcestruzzi armati ed in genere per tutte le strutture inglobanti materiali metallici soggetti a corrosione.

Sabbia

Generalità

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto, dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque la perdita di peso non dovrà essere superiore il 2%. Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà apprestare e porre a disposizione della Direzione stacci Uni 2332.

Sabbia per murature in genere.

Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332.

Sabbia per intonaci ed altri lavori.

Per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento o in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0.5 UNI 2332.

Sabbia per conglomerati cementizi

Dovrà corrispondere ai requisiti prescritti dal DM 9 gennaio 1996 , All. 1, punto 2. La granulometria dovrà essere assortita tra 1 e 5 mm ed adeguata alla destinazione del getto e alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della D.L..

Sabbia per costruzioni stradali

Dovrà corrispondere alle " Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per le costruzioni stradali ", di cui al fascicolo n. 4/1953, C.N.R., adottato con Circolare Ministero LL.PP. 17 Febbraio 1954, n. 532.

Ghiaia- Pietrisco

Generalità

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti , non gessose o marnose, né gelive. Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni. I pietrischi e le graniglie dovranno provenire da frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina o di calcari puri durissimi di alta resistenza alla compressione , all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee od organiche. Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà approvvigionare e porre a disposizione della D.L. i crivelli UNI 2334.

Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi

Dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dalle vigenti normative ed in particolare dalle NTC 2018. La granulometria degli aggregati sarà in genere indicata dalla Direzione in base alla destinazione dei getti e dalle modalità di posa in opera dei calcestruzzi. In ogni caso la dimensione massima degli elementi per le strutture armate, non dovrà superare il 60% dell' interferro e per le strutture in generale il 25% della minima dimensione strutturale. E' prescritto inoltre per i getti di fondazione o di forte spessore gli elementi di dimensione massima risultino passanti al crivello 71 UNI 2334 mentre per getti di spessore ridotto gli elementi di minima dimensione risultino trattenuti dal crivello 8 UNI 2334.

Ghiaia e pietrisco per sovrastrutture stradali

Dovranno corrispondere, come definizione e pezzature, ai requisiti stabiliti dalla norma UNI 2710. Gli elementi dovranno presentare uniformità di dimensione nei vari sensi escludendosi quelli di forma allungata, piatta o scagliosa. I pietrischi dovranno altresì rispondere alle norme riportate al precedente punto. La resistenza a compressione dei provini saturi di acqua dovrà risultare non inferiore ai 1200 Kgf/cmq ; il coefficiente Deval , da determinarsi se necessario su materiali di cava ed in ogni caso sul pietrisco di pezzatura 40/60 approvvigionato a piè d'opera, dovrà risultare non inferiore a 12 per i pietrischi di prima categoria e a 10 negli altri casi, mentre corrispettivamente il coefficiente I.S.S. dovrà essere minimo 4. Per aggregati provenienti da frantumazioni di ciottoli o ghiaie, dovrà ottenersi che non si abbia più di una faccia arrotondata.

Materiale riempimento gabbioni

Terminato l'assemblaggio degli scatolari si procederà alla sistemazione meccanica e manuale del ciottolame, che dovrà essere fornito di idonea pezzatura, né friabile né gelivo, deve essere libero da impurità, radici, sostanze vegetali, rifiuti, grumi dannosi di materiale argilloso, materiali gelivi o comunque nocivi e deve essere costituito soltanto da massi di cava e deve essere di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da consentire il maggior costipamento possibile ed essere caratterizzato da un peso specifico non inferiore a 23 t/mc.

Art. 16 Materiali ferrosi

Generalità

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, profilatura, fucinatura e simili.

Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste dal D.M. 28 febbraio 1908 , modificato con R.D. 15 luglio 1925.

Designazione, definizione e classificazione

Si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

- UNI EU/20 definizione e classificazione degli acciai.

- UNI EU/27 designazione convenzionale degli acciai.

- UNI 4366 - Ghise gregge, definizioni e classificazioni.

Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno del 2.06 % di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 4366 sopra richiamata. La classificazione degli acciai comprenderà due classi (cl. I: acciai non legati ; cl. II: acciai legati), le quali, secondo le caratteristiche d'impiego , si divideranno in tre tipi (acciai di base , di qualità e speciali). La designazione verrà convenzionalmente effettuata mediante simboli letterari e numerici esprimenti alcune caratteristiche di base (fisiche ,chimiche e tecnologiche particolari), e in caso di necessità , caratteristiche complementari . Per la simboleggiatura , gli acciai saranno suddivisi in due gruppi principali:

-Gruppo I : acciai designati partendo dalle caratteristiche meccaniche ed acciai designati partendo dall'impiego.

-Gruppo II: acciai designati partendo dalla loro composizione chimica.

Qualità, prescrizioni e prove

Per gli acciai si dovranno utilizzare solo prodotti qualificati con riferimento a quanto riportato al paragrafo 11.3 ACCIAIO delle norme tecniche (controlli, controlli di produzione in stabilimento e procedure di qualificazione).

Acciai per cemento armato

Generalità

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al DM 17 gennaio 2018 riportante le " Norme tecniche per le costruzioni ". Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni , ossidazioni ,corrosioni, lesioni untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

Acciai per barre per cemento armato .

Per le caratteristiche degli acciai da utilizzare si rimanda integralmente a quanto previsto al DM 17 gennaio 2018 al punto 11.3.2 – Acciaio per cemento armato. Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI 5447-64. Il prelievo dei campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407-69 salvo quanto stabilito dal Decreto citato. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle UNI EN ISO 15630-1-2004, salvo indicazioni contrarie o complementari. Gli acciai da cemento armato caratterizzati dal diametro della barra tonda equipesante, potranno essere del tipo B450C (Fe B 44k). Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio Ufficiale con le modalità specificate dalla norma CNR-UNI-10020-71. Per i controlli sulle barre di armature si richiama quanto riportato al punto 11.3.2.

Reti di acciaio elettrosaldate

Dovranno avere fili elementari di diametro compreso tra 6 e 16 mm e risponderà altresì alle caratteristiche riportate nel punto 11.3.2.5 del DM. La distanza assiale tra fili elementari non potrà superare i 330 mm.

Art. 17 Legnami

Generalità

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

Nomenclatura, misurazione e cubatura.

Per la nomenclatura delle specie legnose, sia di produzione nazionale che d'importazione, si farà riferimento alle norme UNI 2853-73, 2854 e 3917; per la nomenclatura dimensionale degli assortimenti alla UNI 3517 per la nomenclatura dei difetti alla UNI 3016; per la misurazione e cubatura degli assortimenti alla UNI 3518.

Requisiti in generale

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al DM 30 ottobre 1912 e DM 17 gennaio 2018; saranno provvisti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Art. 18 Reti antierosive

Consolidamento e protezione antierosiva superficiale di versanti mediante fornitura e

posa di:

- Geocomposito costituito da rete metallica a doppia torsione filo mm 2,70 maglia cm 8x10 protezione ZN.AL, accoppiata meccanicamente per punti ad una biorete tessuta 100% fibra di cocco a maglia aperta di massa areica 700gr/mq.

-Chiodature perimetrali di ancoraggio in sommità ed al piede idonee alle caratteristiche del versante

-Picchettatura e aderenza in scarpata

Tipologia di geocomposito antierosivo applicato:

La rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10, tessuta con trafilato di ferro, avente un diametro pari a 2,70 mm e galvanizzazione con lega eutettica di Zinco-Alluminio (5%) in accordo con le "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e all'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., nel Settembre 2013.

L'adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepi e non si sfaldi sfregandolo con le dita. La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO2) secondo la normativa UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli.

La biorete tessuta 100% fibra di cocco a maglia aperta avrà una massa areica minima pari 700 gr/mq (EN ISO 9864), resistenza a trazione longitudinale pari a 20,0 kN/m (EN ISO 10319), resistenza a trazione trasversale pari a 9kN/m (EN ISO 10319) e grado di copertura superiore al 60%.

I punti di assemblaggio dovranno essere di tipo metallico, inoltre dovranno essere posti uniformemente al fine di garantire una adesione il più corretta possibile fra rete e biorete, nella misura di almeno 3 punti metallici per mq. Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, e le quantità fornite; in assenza di ciò, la D.L. darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.

Il geocomposito verrà fornito in rotoli di dimensioni m 2,00 di larghezza x m 50 di lunghezza.

Operazioni preliminari:

Le superfici da trattare, nonché la sommità e il piede per l'ancoraggio, dovranno essere liberate da radici, pietre ed eventuali masse pericolanti al fine di regolarizzare la zona di intervento e mettere in sicurezza le maestranze che operano in parete. Gli eventuali vuoti, purché di ridotta estensione e profondità, andranno saturati in modo da ottenere una superficie il più possibile uniforme affinché il geocomposito possa adagiarsi perfettamente al terreno. Particolare attenzione andrà rivolta alle ceppaie di maggiori dimensioni, la cui asportazione può rivelarsi controproducente, destabilizzando masse altrimenti stabili.

Stesa in parete:

Il geocomposito verrà steso srotolandolo dall'alto verso il basso, lungo le linee di massima pendenza, oppure in senso longitudinale lungo le curve di livello, in conformità con le geometrie prevalenti e le specifiche progettuali e operative.

Dopo la stesa i teli dovranno essere collegati tra loro con idonee cuciture. La giunzione tra i teli andrà realizzata formando una "falsa maglia", accoppiando cioè tra loro due mezze maglie adiacenti ed utilizzando la doppia torsione avvolta al filo di bordatura come punto preferenziale di legatura. Le legature con tali punti andranno realizzate in ragione di 1 ogni 15-20 cm. ed eseguite con filo raddoppiato con diametro 2,20 mm avente le stesse caratteristiche produttive di quello della rete. Si avrà inoltre cura di utilizzare la cimosa in cocco per una perfetta copertura delle zone di giunzione ai margini dei teli. Il fissaggio alla superficie della scarpata avverrà mediante ancoraggi costituiti da paletti di castagno del diametro , Ø=8-10 cm, di lunghezza 50-70 cm in relazione alla consistenza e profondità del substrato, impiegati con densità di 1 picchetti al metro quadrato o comunque come disposto dalle indicazioni progettuali o dalla D.L. Il geocomposito verrà bloccato su tutto il perimetro mediante ancoraggi da paletti di castagno del diametro , Ø=8-10 cm, di lunghezza 50-70 cm in ragione di 1 ogni 2 metri lineari.

Il risvolto della rete su se stessa, verrà fissato mediante cuciture eseguite con filo raddoppiato, utilizzando preferenzialmente le doppie torsioni della rete, avente le stesse caratteristiche produttive di quello della rete e con diametro pari a 2,20 mm.

Chiodature addizionali di rinforzo:

Il geocomposito verrà rinforzato tramite realizzazione di reticolo di chiodatura in parete (raster) tipo 3x3 metri oppure tipo 6x3 metri, mediante ancoraggi in barra d'acciaio tipo B450C (ex FeB44k) ad aderenza migliorata con testa filettata, completa di golfaro passacavo, con diametro Ø=24mm con lunghezza variabile tra 1 metro e 6 metri, completi di accessori (dado di chiusura di testa e piastra di ripartizione di dimensioni minime 15x15cm. e spessore minimo di 8mm). Le barre saranno collocate all'interno di fori realizzati in parete mediante strumentazione di perforazione tipo Martello Fondo Foro di diametro minimo Ø = 41 mm. Le barre saranno cementate mediante iniezione con boiacca antiritiro dosata a 600kg di cemento 425 (RCK≥25 MPa) per metro cubo di impasto, avendo cura di

realizzare successive iniezioni ripetute fino a perfetta saturazione del foro. Il raster di chiodatura prescelto (tipo 3x3 oppure 6x3) andrà realizzato tenendo conto della morfologia della parete, avendo cura di

sfruttare il più possibile le concavità e le rientranze, come punti preferenziali di applicazione della chiodatura, anche a scapito della regolarità geometrica del raster. Oppure la chiodatura potrà essere effettuata, in presenza di terreni sciolti, mediante barre autoperforanti con diametro Ømin=28mm ed identica configurazione.

Reticolo corticale:

Reticolo di funi di contenimento ad orditura romboidale, secondo il raster di chiodatura, realizzato con funi in trefolo di acciaio zincato con anima metallica con diametro Ø=14mm, tipo 133 fili (carico rottura minimo kN 129,5, peso 0,746 Kg/ml; norme DIN 2078) con classe di resistenza 1770 N/mmq e carico di rottura 168 kN (DIN 3060). La fune verrà fatta passare in corrispondenza degli incroci all'interno dei golfari passacavo o al di sotto delle piastre di ripartizione, verrà tesata e bloccata con relativi morsetti.

Art. 19 Prodotti diversi

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

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

Adesivi

Saranno costituiti da resine o da prodotti diversi , di resistenza adeguata (mediamente nel rapporto di 3:1) agli sforzi cui potranno essere interessati i materiali aderenti (trazione , taglio, spaccatura , spellatura) e presenteranno assoluta compatibilità con gli stessi ad alto grado di bagnabilità relativa (wetting) . Ad applicazione avvenuta gli adesivi saranno inoltre insolubili in acqua , chimicamente inerti , stabili agli sbalzi di temperatura , ininfiammabili ed atossici . Gli eventualui additivi (catalizzatori , stabilizzanti , solventi , plastificanti, cariche) dovranno essere compatibili con le resine di base senza compromettere i risultati finali dell'adesivo. La classificazione dell'adesivo potrà essere fatta secondo il processo di formazione del legame o secondo la resistenza alla temperatura , o secondo il grado di resistenza del giunto od ancora , come nel presente Capitolato , secondo la loro composizione chimica .

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

-compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;

-durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);

-durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;

-caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Sigillanti.

Composti atti a riempire di interspazi e la ermeticità dei giunti mediante forze di adesione , potranno essere del tipo preformato o non preformato , questi ultimi a media consistenza (mastici) od alta resistenza (stucchi) . Nel tipo preformato i sigillanti saranno inb genere costituiti da nastri, strisce o cordoni non vulcanizzati o parzialmente vulcanizzati . Del tipo non performato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti non vulcanizzati del tipo liquido (autolivvellanti) o pastoso (a diverso grado di consistenza o tixotropici)ad uno o più componentio. In rapporto alle prescrizioni poi , potranno essere

distinti in sigillanti ad alto recupero elastico (elastomerici) e sigillanti a basso recupero (elastoplastici e plastici) . Caratteristiche comuni saranno comunque la facilità e possibilità di impiego entro un arco ampio di temperature (mediamente : +5/+40*C), la perfetta adesività , la resistenza alla' acqua all'ossigeno agli sbalzi di temperatura , la resistenza all'invecchiamento e, per i giunti mobili , anche ai fenomeni di fatica . Il meccanismo di indurimento (vulcanizzazione) potrà essere attivato dall'umidità atmosferica (siliconi, polisolfuri, poliuretani) , dall'ossidazione atmosferica (oli essiccanti) , dall'evaporazione del solvente o della fase disperdente (polimeri acrilici , gomme butiliche) , da reazioni chimiche con induritori nei sistemi bicomponenti (polisolfuri , poliuretani, siliconi, cloropreni, epossidi) ed infine dal calore (plastisoli vinilici termoindurenti ecc.) . Per i metodi di prova si farà riferimento alle norme A.S.T.M..

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

-compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati:

-diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati; -durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;

-durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Guarnizioni

Materiali di tenuta al pari dei sigillanti , ma allo stato solido preformato (ed anche prevulcanizzato o prepolimerizzato), potranno essere costituiti da prodotti elastomerici o da materie plastiche . Tra i primi , offriranno le migliori caratteristiche chimico-fisiche e meccanico-elastiche i materiali del tipo : EPR (etilene-propilene-copolimeri EPM e terpolimeri EPDM), CR (policloroprene) e CSM (polietilene clorosolfonato) . Tra i secondi , offriranno caratteristiche altrettanto idonee il PVC (cloruro di polivinile) plastificato ed il poliuretano espanso . Con il riguardo alla struttura fisica ed alle caratteristiche meccaniche le guarnizioni si distingueranno poi in compatte (normali o strutturali , quest' ultime dotate anche di portanza meccanica) ed espanse (a celle aperte o chiuse) . Caratteristiche comuni dovranno essere comunque l' ottima elasticita' , la morbidezza , la perfetta calibratura , la resistenza agli agenti atmosferici ed in generale all' invecchiamento .

Idrofughi

Qualunque sia la composizione chimica (fluati , soluzioni saponose , ecc .) dovranno conferire alle malte cui verranno addizionate efficace e duratura idrorepellenza senza peraltro alterare le qualità fisico-meccaniche delle stesse. Dovranno altresi' lasciare inalterati i colori nonchè , per intonaci cementizi a contatto con acque potabili , non alterare in alcun modo i requisiti di potabilità . Gli idrofughi saranno approvvigionati in confezioni sigillate con l' indicazione del tipo , dei modi di impiego e della Ditta produttrice .

Idrorepellenti

Costituiti in linea generale da resine siliconiche in soluzione acquosa od in solvente , dovranno essere compatibili con i materiali su cui vengono applicati , dei quali non dovranno in alcun modo alterare le proprietà , ne' l'aspetto od il colore. Tali prodotti saranno perciò perfettamente trasparenti , inalterabili agli agenti metereologici , alle atmosfere aggressive , agli sbalzi di temperatura e dovranno conservare la porosità e la traspirabilità delle strutture. Prove di idrorepellenza ,effettuate su campioni di materiale trattato e sottoposti per non meno di 5 ore a getti di acqua continuati , dovranno dare percentuali di

assorbimento assolutamente nulle. Le qualita' richieste dovranno essere idoneamente certificate e garantite per un periodo di durata non inferiore a 5 anni .

Additivi

Gli additivi per calcestruzzi e malte , a qualunque tipo appartengano (fluidificanti , aereanti , acceleranti , antigelo , ad azione combinata) , dovranno essere conformi alla specifica norma UNI , da 7102-72 a 7109-72 , nonché a quanto prescritto dal D.M. 26 Marzo 1980 . Gli additivi dovranno migliorare e potenziare le caratteristiche del calcestruzzo o della malta (lavorabilità , impermeabilità , uniformità , adesione , durabilità) e dovranno essere impiegati secondo le precise prescrizioni del produttore che dimostrerà , con prove di Laboratorio Ufficiale , la conformità del prodotto ai requisiti richiesti ed alle disposizioni vigenti . Gli additivi a base di aggreganti metallici ferrosi catalizzati , per malte e calcestruzzi esenti da ritiro od a espansione controllata , dovranno essere esenti da prodotti chimici generatori di gas , nonché da oli, grassi e particelle metalliche non ferrose ; l' aggregato metallico base sarà permeabile all' acqua e non conterrà più dello 0,75% di materiale solubile in acqua .

Geotessili

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati,scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

-Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);

-Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

Art. 20 Malte e conglomerati

Generalità

Le malte da utilizzarsi per le opere di conservazione dovranno essere confezionate in maniera analoga a quelle esistenti. Per questo motivo si dovranno effettuare una serie di analisi fisico chimico , quantitative e qualitative sulle malte esistenti, in modo da calibrare in maniera ideale le composizioni dei nuovi agglomerati. Tali analisi saranno a carico dell'Appaltatore dietro espressa richiesta della D.L.

Ad ogni modo, la composizione delle malte, l'uso particolare di ognuna di esse nelle varie fasi del lavoro, l'eventuale integrazioni con additivi, inerti, resine, polveri di marmo, coccio pesto, particolari prodotti di sintesi chimica, etc., saranno indicati dalla D.L. dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela dell'edificio oggetto di intervento.

Nella preparazione delle malte si dovranno usare sabbie di granulometria e natura chimica appropriata. Saranno, in ogni caso, preferite le sabbie di tipo siliceo o calcareo, mentre andranno escluse quelle provenienti da rocce friabili o gessose; non dovranno contenere alcuna traccia di cloruri, solfati, materie argillose, terrose, limacciose e polverose. I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco.

L'impasto delle malte dovrà effettuarsi manualmente o con appositi mezzi meccanici, dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme. I vari componenti, con l'esclusione di quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati sia a peso che a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione riesca semplice ed esatta.

Tutti gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e possibilmente in prossimità del lavoro. I residui di impasto non utilizzati immediatamente dovranno essere gettati a rifiuto fatta eccezione per quelli formati con calce comune che, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati.

Tutte le prescrizioni relative alle malte faranno riferimento alle indicazioni fornite nella parte seconda art. del presente capitolato.

I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la tabella seguente (Tab. 11.10.IV di cui al paragrafo 11.10.2 del D.M. 17 gennaio 2018):

Composizione

Clas	Tipo		Calc	Calce	Sabb	Pozzola
M	Idraulica	-	-	1	3	-
M	Pozzolanica	-	1	-	-	3
M	Bastarda	1	-	2	9	-
M 5	Bastarda	1	-	1	5	-
M 8	Cementizia	2	-	1	8	-
M	Cementizia	1	-	-	3	-

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11:2007, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media e compressione risulti non inferiore ai valori della tab. 11.10.III:

Malte e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla D.L. o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere le seguenti proporzioni:

a) Malta comune: Calce spenta in pasta mc 0,25 - 0,40 e Sabbia mc 0,85 - 1,00;

b) Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo): Calce spenta in pasta mc 0,20 - 0,40 e Sabbia mc 0,90 - 1,00;

c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura): Calce spenta in pasta mc 0,35 - 0,45 e Sabbia vagliata mc 0,800;

d) Malta grassa di pozzolana: Calce spenta in pasta mc 0,22 e Pozzolana grezza mc 1,10;

e) Malta mezzana di pozzolana: Calce spenta in pasta mc 0,25 e Pozzolana vagliata mc 1,10;

f) Malta fina di pozzolana: Calce spenta in pasta mc 0,28 e Pozzolana vagliata mc 1,05;

g) Malta idraulica: Calce idraulica q.li (1) e Sabbia mc 0,90;

h) Malta bastarda: Malta di cui alle lettere a), e), g) mc 1,00 e Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 1,50;

i) Malta cementizia forte: Cemento idraulico normale q.li (2) e Sabbia mc1,00;

l) Malta cementizia debole: Agglomerato cementizio a lenta presa q.li (3) e Sabbia mc1,00;

m) Malta cementizia per intonaci: Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 6,00 e Sabbia mc 1,00;

n) Malta fina per intonaci: Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo staccio fino;

p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana: Calce comune mc 0,15, Pozzolana mc 0,40 e Pietrisco o ghiaia mc 0,80;

q) Calcestruzzo in malta idraulica: Calce idraulica q.li (4), Sabbia mc 0,40, e Pietrisco o ghiaia mc 0,80;

r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondazioni, ecc.: Cemento q.li (5), Sabbia mc 0,40 e Pietrisco o ghiaia mc 0,80;

s) Conglomerato cementizio per strutture sottili: Cemento q.li (6),Sabbia mc 0,40 e Pietrisco o ghiaia mc 0,80.

Note: (1) Da 3 a 5, secondo l'impiego che si dovrà fare della malta; (2) Da 3 a 6, secondo l'impiego;(3) Da 2,5 a 4, secondo l'impiego che dovrà farsi della malta, intendendo per malta cementizia magra quella dosata a 2,5 q.li di cemento e per malta cementizia normale quella dosata a q.li 4 di cemento; (4) Da 1,5 a 3 secondo l'impiego che dovrà farsi del calcestruzzo; (5) Da 1,5 a 2,5 secondo l'impiego; (6) Da 3 a 3,5.

Quando la D.L. ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla D.L., che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove

verrà effettuata la manipolazione. La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e ben unita.
L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.
I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.
Nella composizione di 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 semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2729, nonché nel D.M. 17 gennaio 2018.
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 d'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.
Malte additivate
Per tali s'intendono quelle malte alle quali vengono aggiunti, in piccole quantità, degli agenti chimici che hanno la proprietà di migliorarne le caratteristiche meccaniche, migliorare la lavorabilità e ridurre l'acqua di impasto. L'impiego degli additivi negli impasti dovrà sempre essere autorizzato dalla D.L., in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive, e saranno dei seguenti tipi: aereanti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aereanti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo, superfluidificanti. Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dalla D. L. l'impiego di additivi reoplastici.
Acceleranti - Possono distinguersi in acceleranti di presa e in acceleranti di indurimento. Gli acceleranti di presa sono di norma soluzioni di soda e di potassa. Gli acceleranti di indurimento contengono quasi tutti dei cloruri, in particolare cloruro di calcio. Per gli additivi a base di cloruro, per il calcestruzzo non armato i cloruri non devono superare il 4/5% del peso del cemento adoperato; per il calcestruzzo armato tale percentuale non deve superare l'1%; per il calcestruzzo fatto con cemento alluminoso non si ammette aggiunta di cloruro.
Ritardanti - Anch'essi distinti in ritardanti di presa e ritardanti di indurimento. Sono di norma: gesso, gluconato di calcio, polimetafosfati di sodio, borace.
Fluidificanti - Migliorano la lavorabilità della malta e del calcestruzzo. Tensioattivi in grado di abbassare le forze di attrazione tra le particelle della miscela, diminuendone l'attrito nella fase di miscelazione. Gli additivi fluidificanti sono a base di resina di legno o di ligninsolfonati di calcio, sottoprodotti della cellulosa. Oltre a migliorare la lavorabilità sono in grado di aumentare la resistenza meccanica. Sono quasi tutti in commercio allo stato di soluzione; debbono essere aggiunti alla miscela legante-inerti-acqua nelle dosi indicate dalle ditte produttrici: in generale del 2,3 per mille rispetto alla quantità di cemento.
Plastificanti - Sostanze solide allo stato di polvere sottile, di pari finezza a quella del cemento. Tra i plastificanti si hanno: l'acetato di polivinile, la farina fossile, la bentonite. Sono in grado di migliorare la viscosità e la omogeneizzazione delle malte e dei calcestruzzi, aumentando la coesione tra i vari componenti. In generale i calcestruzzi confezionati con additivi plastificanti richiedono, per avere una lavorabilità simile a quelli che non li contengono, un più alto rapporto A/C in modo da favorire una diminuzione delle resistenze. Per eliminare o ridurre tale inconveniente gli additivi in commercio, sono formulati con quantità opportunamente congegnate, di agenti fluidificanti, aereanti e acceleranti.

Aereanti - In grado di aumentare la resistenza dei calcestruzzi alle alternanze di gelo e disgelo ed all'attacco chimico di agenti esterni. Sono soluzioni alcaline di sostanze tensioattive (aggiunte secondo precise quantità da 40 a 60 ml per 100 kg di cemento) in grado di influire positivamente anche sulla lavorabilità. Le occlusioni d'aria non dovranno mai superare il 4/6% del volume del cls per mantenere le resistenze meccaniche entro valori accettabili.
Agenti antiritiro e riduttori d'acqua - Sono malte capaci di ridurre il quantitativo d'acqua normalmente occorrente per la creazione di un impasto facilmente lavorabile, la cui minore disidratazione ed il conseguente ritiro, permettono di evitare screpolature, lievi fessurazioni superficiali che spesso favoriscono l'assorbimento degli agenti atmosferici ed inquinanti. I riduttori d'acqua che generalmente sono lattici in dispersione acquosa composti da finissime particelle di copolimeri di stirolo-butadiene, risultano altamente stabili agli alcali e vengono modificati mediante l'azione di specifiche sostanze stabilizzatrici (sostanze tensioattive e regolatori di presa). Il tipo e la quantità dei riduttori saranno stabiliti dalla D.L.
La quantità di additivo da aggiungere agli impasti sarà calcolata considerando:
- il quantitativo d'acqua contenuto nel lattice stesso;
- l'umidità degli inerti (É buona norma, infatti, separare gli inerti in base alla granulometria e lavarli per eliminare sali o altre sostanze inquinanti);
- la percentuale di corpo solido (polimetro).
La quantità ottimale che varierà in relazione al particolare tipo di applicazione potrà oscillare, in genere, dai 6 ai 12 lt di lattice per ogni sacco da 50 kg di cemento.
Per il confezionamento di miscele cemento/lattice o cemento/inerti/lattice si dovrà eseguire un lavoro d'impasto opportunamente prolungato facendo ricorso, preferibilmente, a mezzi meccanici come betoniere e mescolatori elicoidali per trapano. Per la preparazione delle malte sarà necessario miscelare un quantitativo di cemento/sabbia opportunamente calcolato e, successivamente aggiungere ad esso il lattice miscelato con la prestabilita quantità d'acqua.
In base al tipo di malta da preparare la miscela lattice/acqua avrà una proporzione variabile da 1:1 a 1:4. Una volta pronta, la malta verrà immediatamente utilizzata e sarà vietato rinvenirla con acqua o con miscele di acqua/lattice al fine di riutilizzarla.

L'Appaltatore sarà obbligato a provvedere alla miscelazione in acqua dei quantitativi occorrenti di additivo in un recipiente che sarà tenuto a disposizione della D.L. per eventuali controlli e campionature di prodotto.
La superficie su cui la malta sarà applicata dovrà presentarsi solida, priva di polveri e residui grassi.
Se richiesto dalla D.L. l'Appaltatore dovrà utilizzare come imprimitore un'identica miscela di acqua, lattice e cemento molto più fluida.
Le malte modificate con lattici riduttori di acqua poiché induriscono lentamente, dovranno essere protette da una rapida disidratazione (stagionatura umida).
Malte espansive - Malte additivate con prodotti in grado di provocare aumento di volume all'impasto onde evitare fenomeni di disgregazione. L'utilizzo di questi prodotti sarà sempre utilizzato dietro indicazione della D.L. ed eventualmente autorizzato dagli organi competenti per la tutela del manufatto oggetto di intervento L'espansione dovrà essere molto moderata e dovrà essere sempre possibile arrestarla in maniera calibrata tramite un accurato dosaggio degli ingredienti. L'espansione dovrà essere calcolata tenendo conto del ritiro al quale l'impasto indurito rimane soggetto.
Si potrà ricorrere ad agenti espansivi preconfezionati, utilizzando materiali e prodotti di qualità con caratteristiche dichiarate, accompagnati da schede tecniche contenenti specifiche del prodotto, rapporti di miscelazione, modalità di confezionamento ed applicazione, modalità di conservazione.
Potranno sempre effettuarsi tests preventivi e campionature di controllo. Sebbene gli agenti espansivi siano compatibili con un gran numero di additivi, tuttavia sarà sempre opportuno mescolare gli additivi di una sola ditta produttrice eventualmente ricorrendo alla consulenza tecnica del produttore. Malte confezionate con riempitivi a base di fibre sintetiche o metalliche – Si potranno utilizzare solo dietro specifica prescrizione progettuale o richiesta della D.L. comunque dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. Si potrà richiedere l'utilizzo di riempitivi che hanno la

funzione di modificare e plasmare le caratteristiche degli impasti mediante la tessitura all'interno delle malte indurite di una maglia tridimensionale.
Si potranno utilizzare fibre in metallo, poliacrilonitrile, nylon o polipropilene singolarizzato e fibrillato che durante la miscelazione degli impasti, si aprono distribuendosi uniformemente. Le fibre di metallo saranno comunque più idonee a svolgere compiti di carattere meccanico che di contrasto al ritiro plastico. Le fibre dovranno essere costituite da materiali particolarmente resistenti con diametri da 15 a 20 micron, una resistenza a trazione di 400-600 MPa, un allungamento a rottura dal 10 al 15% e da un modulo di elasticità da 10.000 a 15.000 MPa.
Le fibre formeranno all'interno delle malte uno scheletro a distribuzione omogenea in grado di ripartire e ridurre le tensioni dovute al ritiro, tali malte in linea di massima saranno confezionate con cemento pozzolanico 325, con dosaggio di 500 Kg/m3, inerti monogranulari (diam.max.20 mm), additivi superfluidificanti. Le fibre potranno essere utilizzate con differenti dosaggi che potranno essere calibrati tramite provini (da 0,5 a 2 Kg/m3)
Le fibre impiegate dovranno in ogni caso garantire un'ottima inerzia chimica in modo da poter essere utilizzate sia in ambienti acidi che alcalini, facilità di utilizzo, atossicità.
Malte preconfezionate
Malte in grado di garantire maggiori garanzie rispetto a quelle dosate manualmente spesso senza le attrezzature idonee. Risulta infatti spesso difficoltoso riuscire a dosare in maniera corretta le ricette cemento/additivi, inerti/cementi, il dosaggio di particolari inerti, rinforzanti, additivi.
Si potrà quindi ricorrere a malte con dosaggio controllato confezionate con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie vengano selezionate in relazione ad una curva granulometrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici rigorosamente dosati. Tali malte sono in grado di garantire un'espansione controllata. Espansioni eccessive a causa di errori di miscelazione e formatura delle malte potrebbero causare seri problemi a murature o strutture degradate. Anche utilizzando tali tipi di malte l'Appaltatore sarà sempre tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle stesse, su richiesta della D.L., a prelevare campioni rappresentativi per effettuare le prescritte prove ed analisi, che potranno essere ripetute durante il corso dei lavori od in sede di collaudo.
Le malte preconfezionate potranno essere usate per stuccature profonde, incollaggi, ancoraggi, rappezzi, impermeabilizzazioni, getti in fondazione ed, in genere, per tutti quei lavori previsti dal progetto, prescritti dal contratto o richiesti dalla D.L.
In ogni fase l'Appaltatore dovrà attenersi alle istruzioni per l'uso prescritte dalle ditte produttrici che, spesso, prevedono un particolare procedimento di preparazione atto a consentire una distribuzione pi- omogenea dell'esiguo quantitativo d'acqua occorrente ad attivare l'impasto. Dovrà altresì utilizzare tutte le apparecchiature pi- idonee per garantire ottima omogeneità all'impasto (miscelatori elicoidali, impastatrici, betoniere, ecc.) oltre a contenitori specifici di adatte dimensioni.
Dovrà inoltre attenersi a tutte le specifiche di applicazione e di utilizzo fornite dalle ditte produttrici nel caso dovesse operare in ambienti o con temperature e climi particolari.
Sarà in ogni modo consentito l'uso di malte premiscelate pronte per l'uso purché, ogni fornitura sia accompagnata da specifiche schede tecniche relative al tipo di prodotto, alle tecniche di preparazione e applicazione oltre che da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Nel caso in cui il tipo di malta non rientri tra quelli prima indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.
L'applicazione delle miscele dovrà sempre essere effettuata nel pieno rispetto delle norme sulla salute e salvaguardia degli operatori.

Art. 21 Opere e strutture di calcestruzzo

Impasti in calcestruzzo.
Gli impasti di conglomerato cementizio semplici od armati dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2729, nonché nel D.M. 17 gennaio 2018.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.
Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.
Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.
L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.
L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.
Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.
Controlli sul calcestruzzo.
Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto al paragrafo 11.2 del DM 17 gennaio 2018.
Il conglomerato viene individuato tramite le classi di resistenza secondo quanto specificato nel suddetto D.M. paragrafi 4.1 tab. 4.1.1.
Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (come dal paragrafo 11.2 del DM)).
I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 11.2.4 del succitato DM.
Norme di esecuzione per il cemento armato normale.
Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018. In particolare:
Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.
Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
-saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
-manicotto filettato;
-sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra, In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.
Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto dal D.M. . Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo,
La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 1.5 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri in ambiente ordinario. Tali misure devono essere aumentate in relazione all'ambiente aggressivo o molto aggressivo come riportato al punto C4.1.6.1.3 nella tab. C4.1.IV della Circolare 2 febbraio 2009 n° 617. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).
Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.
Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.
a disarmo avvenuto si dovrà provvedere alla pulizia delle superfici in c.a., con lavaggio , spazzolatura e quant' altro previa la rimozione di tutti gli elementi passanti (ferri, reggette ecc.) e/o qualunque altro sistema adottato per il fissaggio delle casserature , compreso la sigillatura la stuccatura , per dare la superficie finita .
Calcestruzzo preconfezionato
Dovrà corrispondere, oltre che alle prescrizioni di Elenco od a quelle impartite dalla Direzione , alla specifica normativa UNI 7163-72 che ne precisa la definizione , le condizioni di fabbricazione di trasporto , fissa le caratteristiche delle materie prime , stabilisce le caratteristiche del prodotto che dovranno essere garantite ed infine indica le prove atte a verificare la conformità .
Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.
Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche vigenti.
Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e D.M. 17 gennaio 2018.
Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera, appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'appaltatore dovrà presentare alla direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.
L'esame e verifica da parte della direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

POSA IN OPERA DEL CONGLOMERATO
Trasporto il trasporto degli impasti dal luogo di preparazione a quello d'uso dovrà essere effettuato con contenitori idonei sollevati meccanicamente (per limitatissime distanze) o su betoniere dotate di contenitori rotanti. Il tempo necessario per il trasporto e l'eventuale sosta prima del getto non deve superare i tempo massimo consentito per garantire un getto omogeneo e di qualità; nel calcestruzzo ordinario questo tempo massimo sarà di 45/60 minuti e, nel caso di calcestruzzo preriscaldato, di 15/30 minuti. Il tempo minimo di mescolamento dovrà essere di 5 minuti circa oppure 30 giri del contenitore rotante.
Controllo delle casseforme prima dell'effettuazione del getto le casseforme, le armature e gli eventuali inserti verranno accuratamente controllati e saranno verificati gli allineamenti, le posizioni, la pulizia interna e del fondo.
Getto del conglomerato prima delle operazioni di scarico dovranno essere effettuati controlli sulle condizioni effettive di lavorabilità che dovranno essere conformi alle prescrizioni previste per i vari tipi di getto. Durante lo scarico dovranno essere adottati accorgimenti per evitare fenomeni di segregazione negli impasti. Il getto verrà eseguito riducendo il più possibile l'altezza di caduta del conglomerato ed evitando ogni impatto contro le pareti delle casseforme od altri ostacoli; si dovrà, quindi, procedere gettando in modo uniforme per strati orizzontali non superiori a 40 cm vibrando contemporaneamente al procedere del getto, le parti già eseguite.
Il getto dovrà essere effettuato con temperature di impasto comprese tra i 5 ed i 30°C e con tutti gli accorgimenti richiesti dalla direzione lavori in funzione delle condizioni climatiche.
Ripresa del getto: il getto andrà eseguito in modo uniforme e continuo; nel caso di interruzione e successiva ripresa, questa non potrà avvenire dopo un tempo superiore (in funzione della temperatura esterna) alle 2 ore a 35°C oppure alle 6 ore a 5°C.

Qualora i tempi di ripresa superassero tali limiti si dovranno trattare le zone di ripresa con malte speciali ed accorgimenti indicati dalla direzione dei lavori.
Vibrazione la vibrazione avrà come scopo la costipazione del materiale potrà essere:
a)interna (immersione)
b)esterna (sulle casseforme)
c)su tavolo
e)la vibrazione per immersione verrà eseguita con vibratori a tubo o lama secondo le dimensioni ed il tipo di casseforme usate per il getto.
Il numero ed il diametro dei vibratori sarà stabilito in funzione della seguente tabella:
diam. ago = 25 mm capacità 1-3 mc/h
diam. ago = 35-50 mm capacità 5-10 mc/h
diam. ago = 50-75 mm capacità 10-20 mc/h
diam. ago = 100-75 mm capacità 25-50 mc/h
Si dovranno inoltre, usare vibratori con ampiezza di vibrazione maggiore di 1 mm e frequenza compresa tra 10.000 e 12.000 cicli per minuto.
La frequenza di vibrazione dovrà essere scelta in rapporto al tipo di granulometria impiegato secondo la seguente tabella indicativa:

Diam. inerte = cm 6 frequenza = 1.500 c.p.m.
Diam. inerte = cm 1,5 frequenza = 3.000 c.p.m.
Diam. inerte = cm 0,6 frequenza = 6.000 c.p.m.
Diam. inerte = cm 0,2 frequenza = 12.000 c.p.m.
diam. fino e cemento frequenza = 20.000 c.p.m.

Nell'esecuzione della vibrazione dovranno essere osservate anche le prescrizioni riportate di seguito:
1. il getto sarà eseguito in strati uniformi di spessore non superiore a 30/40 cm;
2. il vibratore sarà inserito nel getto verticalmente ad intervalli stabiliti dalla direzione dei lavori
3. la vibrazione dovrà interessare per almeno 10/15 cm lo strato precedente
4. i vibratori dovranno essere immersi e ritirati dal getto a velocità media di 10 cm/sec.
5. il tempo di vibrazione sarà compreso tra 5/15 secondi
6. la vibrazione sarà sospesa all'apparire, in superficie, di uno strato di malta ricca d'acqua
7. vietato l'uso di vibratori per rimuovere il calcestruzzo
8.si dovrà avere la massima cura per evitare di toccare con l'ago vibrante le armature predisposte nella casseforma.
b)La vibrazione esterna sarà realizzata mediante l'applicazione, all'esterno delle casseforme, di vibratori con frequenze comprese tra i 3.000 ed i 14.000 cicli per minuto e distribuiti in modo opportuno.
c)La vibrazione su tavolo sarà realizzata per la produzione di manufatti prefabbricati mediante tavoli vibranti con frequenze comprese tra i 3.000 e i 4.500 c.p.m.
d)I vibratori di superficie saranno impiegati, conformemente alle prescrizioni della direzione dei lavori, su strati di conglomerato non superiori a 15 cm.
Salvo altre prescrizioni, non è consentita la vibrazione dei calcestruzzi con inerti leggeri.
Maturazione la normale maturazione a temperatura ambiente sarà effettuata nel rispetto delle ordinarie precauzioni e delle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dalla direzione lavori.
Nel caso di impiego di sistemi di maturazione a vapore del conglomerato si dovranno osservare, nelle varie fasi di preriscaldamento, riscaldamento e raffreddamento le seguenti prescrizioni:
Preriscaldamento potrà, se richiesto, essere effettuato:
a) con getti di vapore nella betoniera;
b) con innalzamento della temperatura dei materiali di impasto
In entrambi i casi verranno scaldate anche le casseforme la cui temperatura, in caso di calcestruzzi normali, non dovrà essere superiore di 5/10°C a quella dell'impasto: per calcestruzzi alleggeriti con argilla espansa, la temperatura delle casseforme non dovrà superare quella dell'impasto.

Durante il preriscaldamento, per un calcestruzzo con temperatura di 30°C, non si dovranno usare inerti con temperature superiori ai 50°C ed acqua con temperatura superiore agli 80°C; il tempo di getto non dovrà essere superiore a 40 minuti. La fase di preriscaldamento potrà essere effettuata anche con prematurazione (ciclo lungo) di 3 ore e temperatura del calcestruzzo non inferiore a 15°C.
La fase di riscaldamento potrà essere adottata per impasti a temperatura ambiente oppure già preriscaldati. Nel caso di calcestruzzo a temperatura ambiente si dovrà usare un ciclo di riscaldamento lungo con gradiente di temperatura non superiore ai 20/25°C/h. I calcestruzzi preriscaldati a ciclo lungo con temperature di impasto a 30°C potranno essere sottoposti a riscaldamento con gradiente termico non superiore ai 30/35°C. Durante tutte le fasi di preriscaldamento e riscaldamento si dovrà mantenere un idoneo livello di umidità dell'ambiente e dei manufatti e non dovranno verificarsi oscillazioni di temperatura.
Il riscaldamento sarà eseguito con gradiente termico di 20/25°C/h fino al raggiungimento di una temperatura del calcestruzzo che abbia una differenza, in più od in meno, non superiore ai 15°C rispetto alla temperatura esterna.
Disarmo per i tempi e le modalità di disarmo si dovranno osservare tutte le prescrizioni previste dalla normativa vigente e le eventuali specifiche fornite dalla direzione lavori: in ogni caso il disarmo dovrà avvenire per gradi evitando di introdurre, nel calcestruzzo, azioni dinamiche e verrà eseguito dopo che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore richiesto.
Acciaio tutti i materiali in acciaio usati per la realizzazione di opere in cemento armato o strutture metalliche dovranno avere caratteristiche conformi alle prescrizioni della normativa vigente, certificate da idonei documenti di accompagnamento e confermate dalle prove fatte eventualmente eseguire dalla direzione lavori presso laboratori riconosciuti. Tutte le armature metalliche dovranno essere tagliate a misura, sagomate e poste in opera comprese le legature di filo di ferro, i distanziatori, eventuali sfridi, sovrapposizioni anche se non chiaramente espresse negli elaborati esecutivi ma richieste dalla normativa vigente.

Art. 22 Casseforme

Casseforme - armature

Le casseforme e le relative armature di sostegno dovranno essere sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, al peso proprio della costruzione, ai carichi accidentali di lavoro ed alla vibrazione o battitura del conglomerato. Le superfici interne delle casseforme dovranno presentarsi lisce, pulite e senza incrostazioni di sorta. Sarà ammesso l'uso di disarmanti; questi però non dovranno macchiare o danneggiare le superfici del conglomerato. I giunti nelle casseformi saranno eseguiti in modo da evitare sbrodolamenti, non soltanto tra i singoli elementi che costituiscono i pannelli, ma anche attraverso le giunzioni verticali ed orizzontali dei pannelli stessi. Quando la portata delle membrature principali oltrepassasse i 6 m. verranno disposti opportuni apparecchi di disarmo, dovrà curarsi, in ogni caso, che i cedimenti elastici, in ogni punto della struttura, avvengano con simultaneità.

Art. 23 Opere da carpentiere

Tutti i legnami da impiegarsi in opere di carpentiere (grosse armature, impalcati, ecc.) dovranno essere lavorati con massima cura e precisione ed in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione Lavori, le giunzioni dei legnami dovranno avere la forma e le dimensioni indicate ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che dovranno essere uniti.
Non sarà tollerato alcun taglio in falso, nè zeppe o cunei, nè altro mezzo di guarnitura o ripieno. Le diverse parti componenti un' opera in legno dovranno essere tra loro collegate solidamente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe, fasciature od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date; nelle facce di giunzione, qualora non diversamente disposto, verranno interposte delle lamine di piombo dello spessore di 1 mm. Dovendosi impiegare chiodi per il collegamento dei legnami sarà vietato farne l'applicazione senza averne apparecchiato prima il conveniente foro col succhiello.

I legnami prima della posa in opera e prima della spalmatura di catrame o di carbolineo, secondo quanto verrà disposto, e prima della coloritura, dovranno essere congiunti in prova nei cantieri per essere esaminati ed accettati provvisoriamente. Tutte le parti dei legnami destinate ad essere incassate dovranno prima della posa in opera, essere convenientemente sottoposte a trattamenti di protezione; in opera saranno tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate dalle murature in modo da permettere l' areazione. Nel collocamento in opera dovrà infine essere posta ogni cura ed attenzione affinchè i legnami siano a conveniente distanza da camini ed altre possibili fonti di incendio o siano adeguatamente coibentate e protetti con adatti materiali.