



ENTE ATTUATORE

Publicato il 10 giugno 2019

CONSORZIO DI BONIFICA PIANURA DI FERRARA

Sede legale e recapito postale:
44121 Ferrara - Via Romei 7 - C.F. 93076450381
web: www.bonificaferrara.it - e-mail: info@bonificaferrara.it
pec: posta.certificata@pec.bonificaferrara.it

aderente all'
ASSOCIAZIONE NAZIONALE CONSORZI GESTIONE E TUTELA DEL TERRITORIO E ACQUE IRRIGUE

PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE (PSR 2014 - 2020)

MISURA 19 - Sostegno dello sviluppo locale LEADER PIANO DI AZIONE DELLA STRATEGIA DI SVILUPPO LOCALE PER IL DELTA EMILIANO-ROMAGNOLO 2014-2020



ECOMUSEO della Bonifica Meccanica (Ex Idroforo di Marozzo)

PROGETTO ESECUTIVO

Qualificazione degli spazi esterni a scopo didattico e ricreativo

Oggetto dell'elaborato:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Tav. n°



Pos. arch.

Data: 25-02-2019

Scala: -

Progetto Esecutivo :

Arch. Giampaolo Guerzoni
Via V.Strozzi 13
44049 VIGARANO MAINARDA

IL PROGETTISTA
(Arch. Giampaolo Guerzoni)

IL COLLABORATORE
PER IL CONSORZIO DI BONIFICA
(Geom. Luigi Marchesini)

IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Marco Ardizzoni)

Aggiornamenti:

PROG. IMPIANTI ELETTRICI
(P.I. Giuseppe Filomeno)

C.S.Progettazione.
(Arch. Renato Soldati)

File: 17100.dwg

Sommario

PARTE PRIMA

DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI..... 3

1 CAPO I OGGETTO E AMMONTARE DELL'APPALTO; DESIGNAZIONE, FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE..... 3

1.1	OGGETTO DELL'APPALTO.....	3
1.2	AMMONTARE DELL'APPALTO.....	4
1.3	ONERI COMPRESI NEI PREZZI D'APPALTO.....	5
1.4	CATEGORIA DEI LAVORI - SUBAPPALTABILITÀ.....	5
1.5	REQUISITI PER LA PARTECIPAZIONE ALLA GARA E L'ESECUZIONE DEI LAVORI	5
1.6	FORME, PRINCIPALI DIMENSIONI E VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE	5
1.7	ESCLUSIONI.....	6
1.8	INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO	6

2 CAPO II DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE 7

2.1	OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI E DI NORME TECNICHE SPECIALI.....	7
2.2	APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI DA PARTE DELLA STAZIONE APPALTANTE	7
2.3	DELIMITAZIONE E CUSTODIA DEL CANTIERE	8
2.4	TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI E RELATIVE PENALI IN CASO DI RITARDO - INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE.....	8
2.5	CRONOPROGRAMMA DI PROGETTO E PROGRAMMA ESECUTIVO DI DETTAGLIO DELL'APPALTATORE	9
2.6	CONTABILITÀ DEI LAVORI.....	10
2.7	CONSEGNA, SOSPENSIONE E ULTIMAZIONE DEI LAVORI – PROROGA DEL TEMINE DI ULTIMAZIONE.....	10

PARTE SECONDA

PRESCRIZIONI TECNICHE 11

3 CAPO III NORME SULL'ACCETTAZIONE, PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI..... 11

3.1	MATERIALI IN GENERE.....	11
3.2	ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE.....	12
3.3	SOSTITUZIONE DI MATERIALI O IMPIANTI PREVISTI.....	12
3.4	MATERIALI NATURALI E DI CAVA.....	13
3.5	CALCI, POZZOLANE, LEGANTI IDRAULICI, SPECIALI E SINTETICI. MODALITÀ DI FORNITURA E DI CONSERVAZIONE.....	14
3.6	LATERIZI	17
3.7	MATERIALI FERROSI E METALLI VARI	17

3.8	LEGNAMI.....	18
3.9	MATERIALI PER PAVIMENTAZIONE RIVESTIMENTI.....	19
3.10	COLORI E VERNICI.....	19
3.11	ADDITIVI.....	20
3.12	PRODOTTI PER COPERTURE.....	20
3.13	PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONI.....	20
3.14	SOSTANZE IMPREGNANTI.....	21
4	CAPO IV	
	MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI	23
4.1	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	23
4.2	SCAVI.....	24
4.3	PONTEGGI.....	24
4.4	OPERE PROVVISORIALI.....	28
4.5	MALTE. QUALITÀ E COMPOSIZIONE.....	29
4.6	MURATURE DI MATTONI.....	30
4.7	INTEGRAZIONI E RIPRISTINO DELLE MURATURE.....	31
4.8	SARCITURA DELLE MURATURE MEDIANTE PARZIALE SOSTITUZIONE DEL MATERIALE – TECNICA DEL “CUCI E SCUCI”.....	31
4.9	CONSOLIDAMENTO DELLE MURATURE - GENERALITÀ.....	32
4.10	CONSOLIDAMENTO MEDIANTE INIEZIONI A BASE DI MISCELE LEGANTI.....	33
4.11	CONSOLIDAMENTO DELLE VOLTE - GENERALITÀ.....	35
4.12	IMPERMEABILIZZAZIONI.....	36
4.13	SISTEMI DI PULITURA - GENERALITÀ.....	38

PARTE PRIMA

DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

-
- 1 CAPO I
OGGETTO E AMMONTARE DELL'APPALTO;
DESIGNAZIONE, FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE

1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la **“QUALIFICAZIONE DELLE AREE ESTERNE A SCOPO DIDATTICO E RICREATIVO PRESSO L'ECOMUSEO DELLA BONIFICA MECCANICA DI MAROZZO”** in località Marozzo, Comune di Lagosanto (FE).

L'appalto comprende la sola esecuzione dei lavori e le provviste occorrenti per realizzare quanto segue:

- OPERE PER RENDERE DIDATTICO IL PERCORSO SUL BACINO DI SCARICO
- PARCHEGGIO CON PRATO ARMATO PER MIGLIORARE LA FRUIZIONE
- REALIZZAZIONE DI TETTOIE DI COPERTURA PER AREE PICNIC GIÀ ATTREZZATE CON TAVOLI
- REALIZZAZIONE DI POLIFERA INTERRATA PER PUNTI ACQUA PRESSO AREA PICNIC E AREA ATTREZZATA PERCORSO VITA
- REALIZZAZIONE DI POLIFERA INTERRATA PER PUNTI LUCE PRESSO AREA PICNIC E AREA ATTREZZATA PERCORSO VITA E PERCORSO ESPOSITIVO BACINO SCARICO INGRESSO E CHIAVICA
- ILLUMINAZIONE
- CARTELLONISTICA INFORMATIVA
- LAVORI PER PRESA ACQUA E ALLAGAMENTO BACINO
- REALIZZAZIONE AREA ATTREZZATA FITNESS/PERCORSO VITA

Il tutto secondo il **progetto esecutivo** approvato dall'Amministrazione del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara, committente e Stazione Appaltante, elaborato dall'Arch. Giampaolo Guerzoni con il contributo del P.I. Giuseppe Filomeno per quanto riguarda gli impianti elettrici e dell'Arch. Renato Soldati per quanto riguarda le misure di sicurezza da adottare in cantiere.

In particolare:

- il presente Capitolato speciale d'appalto, le Relazioni e gli Schemi tecnici forniscono le indicazioni, le prescrizioni, le specifiche tecniche dei materiali e dei componenti da utilizzare e le principali modalità esecutive delle lavorazioni;

QUALIFICAZIONE DELLE AREE ESTERNE A SCOPO DIDATTICO E RICREATIVO

presso l'Ecomuseo della bonifica meccanica di Marozzo – Comune di Lagosanto (FE)

Capitolato speciale d'appalto

- l'ubicazione, la forma, il numero e le principali dimensioni delle opere oggetto dell'appalto risultano dai Computi metrici ed estimativi e dagli Elaborati grafici di progetto;
- il Cronoprogramma di progetto indica i tempi entro i quali eseguire le opere in appalto secondo una prestabilita sequenza progressiva di attività;
- il PSC Piano di Sicurezza e Coordinamento indica le misure da adottare in cantiere per eliminare o ridurre al minimo i rischi per la salute e l'incolumità dei lavoratori.

L'insieme dei sopra citati elaborati di progetto, ai quali si rimanda, forma e definisce l'oggetto dell'appalto.

Il progetto è di competenza della Regione Emilia-Romagna ed è finanziato con risorse comunitarie. Nei confronti della Regione Emilia-Romagna il Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara svolge il ruolo di soggetto proponente, destinatario dei finanziamenti ed attuatore.

1.2 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori e delle provviste a base d'appalto ammonta ad € **163.710,12 IVA esclusa** ed è così composto:

LAVORI SOGGETTO A RIBASSO

LAVORI A MISURA

- OPERE PER RENDERE DIDATTICO IL PERCORSO SUL BACINO DI SCARICO € 23.635,59
- PARCHEGGIO CON PRATO ARMATO PER MIGLIORARE FRUIZIONE € 35.232,00
- REALIZZAZIONE DI TETTOIE DI COPERTURA PER AREE PICNIC
GIÀ ATTREZZATA CON TAVOLI € 24.694,35
- REALIZZAZIONE DI POLIFERA INTERRATA PER PUNTI ACQUA PRESSO AREA PICNIC
E AREA ATTREZZATA PERCORSO VITA € 6.308,60
- REALIZZAZIONE DIPOLIFERA INTERRATA PER PUNTI LUCE PRESSO AREA PICNIC
E AREA ATTREZZATA PERCORSO VITA E PERCORSO ESPOSITIVO
BACINO SCARICO INGRESSO E CHIAVICA € 27.665,05
- ILLUMINAZIONE € 12.762,26
- CARTELLONISTICA INFORMATIVA € 2.020,00

LAVORI A CORPO

- LAVORI PER PRESA ACQUA E ALLAGAMENTO BACINO € 14.850,00
- REALIZZAZIONE AREA ATTREZZATA FITNESS/PERCORSO VITA € 15.040,00

TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO € 162.207,86

ONERI PER LA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO € 1.502,26

IMPORTO TOTALE A BASE D'APPALTO € 163.710,12

L'importo dei lavori e delle provviste soggetto a ribasso ammonta ad € 162.207,86 e sarà sostituito in contratto dal minore importo offerto dall'Appaltatore.

L'importo degli oneri per la sicurezza ammonta ad € 1.502,26 e tale resterà in contratto, senza applicazione di alcun ribasso.

Il corrispettivo d'appalto è principalmente stabilito **in parte a misura ed in parte a corpo**, oltre agli **oneri per la sicurezza**, come sopra indicato. Possono altresì dar luogo a corrispettivi eventuali lavori e somministrazioni non previsti in contratto ed eseguiti **in economia**. Il tutto come precisato in contratto, al quale si rimanda.

1.3 ONERI COMPRESI NEI PREZZI D'APPALTO

Per quanto concerne gli oneri compresi nei prezzi d'appalto si rimanda al contratto.

1.4 CATEGORIA DEI LAVORI - SUBAPPALTABILITÀ

I lavori e le provviste che formano oggetto dell'appalto sono interamente riconducibili all'unica categoria generale **OG1** (edifici civili e industriali) di cui all'Allegato A al D.P.R. 207/2010.

I lavori - con riferimento ai subappalti, ai cottimi e ai subcontratti similari da considerare subappalti - sono subappaltabili nel limite del **50%** dell'importo di contratto e sono subordinati alla previa autorizzazione della stazione appaltante. Sono subcontratti similari da considerare subappalti le forniture con posa in opera e i noli a caldo se di importo superiore al 2% di quello di contratto e qualora l'incidenza del costo della manodopera sia superiore al 50% dell'importo del subcontratto.

Sono altresì ammissibili subcontratti similari da non considerare subappalti, previa comunicazione alla stazione appaltante.

Sono subcontratti similari da non considerare subappalti le forniture con posa in opera e i noli a caldo qualora non sussistano entrambe le condizioni sopra indicate relative all'importo del subcontratto e all'incidenza del costo della manodopera.

1.5 REQUISITI PER LA PARTECIPAZIONE ALLA GARA E L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Quali requisiti di ordine generale, i concorrenti e l'Appaltatore non devono incorrere nelle cause di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. 50/2016.

Quali requisiti di capacità economico-finanziaria e tecnico-organizzativa, i concorrenti e l'Appaltatore devono essere in possesso di valida attestazione SOA con iscrizione in categoria OG1 classifica minima I.

La perdita di tali requisiti in fase di esecuzione comporta la risoluzione del contratto per colpa dell'Appaltatore.

1.6 FORME, PRINCIPALI DIMENSIONI E VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE

Come sopra accennato, tutti gli elaborati del progetto esecutivo sono sufficienti, necessari ed utili a individuare la consistenza qualitativa e quantitativa delle varie specie di opere e provviste comprese nell'appalto, **salvo quanto verrà ulteriormente precisato in sede esecutiva dal Direttore dei lavori**.

Ai sensi e nei limiti di cui all'art. 106 del D.Lgs. 50/2016 e all'art. 8 del DM 49/2018, resta tuttavia impregiudicata la facoltà della Stazione Appaltante di introdurre alle

opere di progetto le **varianti** che ritenesse necessarie od opportune, nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori.

In particolare, durante il corso dei lavori la Stazione Appaltante può ordinare all'Appaltatore l'esecuzione di **lavori in aumento o in diminuzione** rispetto alle previsioni di progetto, **fino alla concorrenza del 20% dell'importo di contratto**, nel qual caso l'Appaltatore è obbligato ad eseguire i lavori in aumento o in diminuzione alle stesse condizioni e prezzi di contratto, fatta salva, qualora necessario, l'eventuale determinazione di nuovi prezzi, senza poter avanzare alcuna pretesa od eccezione. In relazione ai lavori in diminuzione l'Appaltatore non ha diritto ad alcun indennizzo.

Qualora i lavori in aumento comportino prestazioni e relativi prezzi non previsti in progetto, possono essere concordati tra le Parti, mediante la redazione di apposito verbale, **nuovi prezzi** unitari per lavori a misura e/o nuovi prezzi a corpo per lavori a corpo. Se del caso, i lavori in aumento possono essere compensati **in economia**.

Il tutto come precisato in contratto, al quale si rimanda.

1.7 ESCLUSIONI

Nessuna delle opere e delle provviste previste in progetto è esclusa dall'appalto e verrà affidata dalla Stazione Appaltante a altra Ditta o Impresa.

A suo esclusivo giudizio, la Stazione Appaltante potrà tuttavia eseguire direttamente in amministrazione diretta, con proprie maestranze ed acquisendo materiali, complementi e noli, modesti interventi preparatori, complementari e di finitura.

1.8 INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO

In caso di discordanza tra gli elaborati di progetto e le clausole del contratto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato, e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

Qualora talune prescrizioni e indicazioni del presente Capitolato speciale d'appalto risultino tra loro incompatibili o apparentemente incompatibili, trovano applicazione in primo luogo le prescrizioni speciali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato. Per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del Codice Civile.

2 CAPO II DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE

2.1 OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI E DI NORME TECNICHE SPECIALI

In quanto compatibile e quale **disciplina di ordine generale**, al presente appalto si applica sino alla conclusione del contratto la **normativa in materia di lavori pubblici vigente alla data dell'invito a presentare offerta**, fatte salve eventuali modifiche, integrazioni e norme emanate successivamente e di natura cogente che debbano essere applicate anche ai contratti in corso di esecuzione, con particolare riguardo, in via non esclusiva:

- al Codice dei contratti pubblici D.Lgs. 50/2016;
- alle Linee Guida ANAC;
- ai Decreti emanati in attuazione del D.Lgs. 50/2016, ed in specie al D.M. MIT 49/2018 in materia di Direzione Lavori e contabilità;
- all'abrogato Regolamento dei contratti pubblici D.P.R. 207/2010, in quanto ancora vigente in via transitoria;
- al Capitolato generale d'appalto D.M. 145/2000, in quanto non abrogato ed ancora vigente;
- al Testo Unico in materia di salute e sicurezza del lavoro D.Lgs. 81/2008;
- al Testo Unico in materia di tutela ambientale D.Lgs. 152/2006;
- al Codice antimafia D.Lgs. 159/2011;
- all'art. 3 della Legge 136/2010 in materia di tracciabilità dei flussi finanziari;
- al Codice Civile, in via residuale per quanto non trattato dai suddetti provvedimenti.

Sono altresì applicabili le **vigenti norme tecniche di settore, nazionali ed europee, e le circolari ministeriali di settore**, come espressamente richiamate nel presente Capitolato e comunque in quanto pertinenti alle opere che formano oggetto dell'appalto.

2.2 APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI DA PARTE DELLA STAZIONE APPALTANTE

Qualora, a giudizio insindacabile del Direttore dei lavori, l'Appaltatore non provveda tempestivamente all'approvvigionamento dei materiali occorrenti per assicurare l'esecuzione dei lavori entro i termini stabiliti dal contratto, il Direttore dei lavori potrà diffidare con ordine di servizio l'Appaltatore a provvedere a tale approvvigionamento entro un termine perentorio.

Scaduto infruttuosamente tale termine, su indicazione del Direttore dei lavori la Stazione Appaltante potrà provvedere direttamente all'approvvigionamento dei materiali predetti, nelle quantità e qualità che riterrà più opportune, e ne darà

comunicazione all'Appaltatore, precisando la qualità, le quantità ed i prezzi dei materiali acquisiti, che verranno messi a disposizione dell'Appaltatore.

In tal caso i materiali saranno contabilizzati a debito dell'Appaltatore, al loro prezzo di costo a piè d'opera, maggiorato dell'aliquota del 15% (quindici per cento) per spese generali della Stazione Appaltante, mentre verranno contabilizzati a credito dell'Appaltatore ai prezzi di contratto.

2.3 DELIMITAZIONE E CUSTODIA DEL CANTIERE

Durante l'esecuzione dei lavori l'area di cantiere diviene luogo di cui l'Appaltatore è giuridicamente responsabile e custode. Poiché nel caso in esame i lavori verranno eseguiti presso l'area esterna dell'Ecomuseo di Marozzo, e poiché tale Museo insiste su terreni contigui ed in parte sovrapposti a zone di utilizzo e transito del personale della Stazione Appaltante in servizio presso il Centro Operativo di Marozzo, l'Appaltatore dovrà delimitare con segnalazioni ben visibili l'area di cantiere di sua pertinenza, entro le quali, come detto, sarà giuridicamente responsabile e custode, e ciò anche in considerazione delle misure di sicurezza previste dal PSC.

2.4 TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI E RELATIVE PENALI IN CASO DI RITARDO - INDEROGABILITA' DEI TERMINI DI ESECUZIONE

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori di contratto è fissato in **120 (centoventi) giorni** naturali e consecutivi decorrenti dalla data di consegna degli stessi.

La suddetta scadenza è **inderogabile** per l'Appaltatore e costituisce **clausola essenziale di contratto**.

Per ogni giorno di ritardo nel compimento dei i lavori di contratto, derivante da responsabilità imputabili all'Appaltatore, è stabilita una **penale pecuniaria pari al 0,1%** (zero virgola uno per cento) dell'importo di contratto.

L'importo complessivo delle penali non può superare il 10% dell'importo di contratto. Oltre detto limite **il contratto potrà essere risolto in danno** per grave inadempimento dell'Appaltatore.

In caso di ritardo dell'Appaltatore rispetto alla suddetta scadenza o di interruzione delle attività durante il corso dei lavori, derivanti da cause imputabili all'Appaltatore stesso e **che si protraggano ingiustificatamente per oltre 20 giorni consecutivi** decorrenti dalla messa in mora dell'Appaltatore notificatagli con ordine di servizio del RUP, **il contratto potrà essere risolto in danno** per grave inadempimento dell'Appaltatore.

N.B.: Rammentato che il progetto è di competenza della Regione Emilia-Romagna ed è finanziato con risorse comunitarie, si evidenzia che **vi è la necessità di portare a termine i lavori entro il mese di novembre, pena la possibile revoca del finanziamento**.

Di conseguenza, tenuto conto delle ferie estive, **la consegna dei lavori è prevista per la prima quindicina di luglio**.

N.B.: L'eventuale **revoca integrale o parziale del finanziamento** subita dalla Stazione Appaltante per il ritardo colposo dell'Appaltatore nell'ultimazione dei lavori **graverà sull'Appaltatore stesso** indipendentemente dalla risoluzione in danno del contratto. **Il risarcimento** del danno subito dalla Stazione Appaltante avverrà in prima istanza mediante **l'escussione della garanzia definitiva** sul contratto, fatto salvo e impreviudicato l'eventuale maggior danno subito.

2.5 CRONOPROGRAMMA DI PROGETTO E PROGRAMMA ESECUTIVO DI DETTAGLIO DELL'APPALTATORE

Cronoprogramma di progetto

Fa parte del progetto il Cronoprogramma, che costituisce il piano schematico di avanzamento dei lavori d'appalto, come atteso dalla Stazione Appaltante.

Il Cronoprogramma, redatto in forma di diagramma, individua:

- gli stralci di lavori secondo criteri di omogeneità degli stessi;
- l'ordine sequenziale secondo il quale si prevede siano eseguibili i singoli stralci;
- i tempi entro i quali è imposto che l'Appaltatore debba realizzare tutti i lavori appaltati.

Il Cronoprogramma tiene conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole, delle caratteristiche dei luoghi, della prevedibile organizzazione logistica di cantiere, nonché di altre circostanze ambientali specifiche che vincolano lo sviluppo esecutivo dei lavori.

Nell'elaborazione del Programma esecutivo di dettaglio di sua competenza, come più avanti trattato, e fatta salva la sua facoltà di sviluppare i lavori a suo giudizio, l'Appaltatore deve comunque tenere conto del suddetto Cronoprogramma.

Il Cronoprogramma di progetto coincide con quello contenuto nel PSC ai fini di sicurezza.

Programma esecutivo di dettaglio dell'Appaltatore

All'atto della consegna dei lavori l'Appaltatore deve produrre al Direttore dei lavori il suo Programma esecutivo di dettaglio, in base al quale intende portare a termine i lavori entro la scadenza prestabilita.

Prima dell'inizio dei lavori il Direttore dei lavori e l'Appaltatore **verificheranno congiuntamente tale Programma**, al quale potranno essere apportate di comune accordo le modifiche ritenute opportune. A seguito della suddetta verifica congiunta, il Programma esecutivo andrà sottoscritto dall'Appaltatore e vistato per accettazione dal Direttore dei lavori.

Fatta salva la discrezionalità organizzativa dell'Appaltatore, **il suo Programma esecutivo così elaborato e verificato costituisce preciso e inderogabile obbligo contrattuale** per l'Appaltatore, mentre non vincola il Consorzio.

A fronte di subentrate esigenze e fermo restando l'obiettivo primario di portare a termine i lavori entro la prefissata scadenza, l'Appaltatore avrà comunque la

facoltà di apportare al suo Programma esecutivo **le più opportune variazioni**. Le modifiche al Programma esecutivo originario andranno concordate con il Direttore dei lavori ed il nuovo Programma esecutivo diverrà parimenti impegnativo per l'Appaltatore.

2.6 CONTABILITÀ DEI LAVORI

In tema di contabilità dei lavori si applicano, in quanto compatibili, gli artt. 13, 14 e 15 del D.M. 49/2018, oltre a quanto prevede il contratto, al quale si rimanda.

La contabilità deve essere sottoscritta per conto dell'Appaltatore, in relazione a ciascun documento, **dalla persona scelta dall'Appaltatore che ne detiene i compiti e i relativi poteri**.

Le misurazioni e i rilevamenti saranno eseguiti **in contraddittorio** tra le Parti.

Gli **oneri per la sicurezza** saranno contabilizzati a parte, in appositi libretti delle misure redatti dal CSE.

2.7 CONSEGNA, SOSPENSIONE E ULTIMAZIONE DEI LAVORI – PROROGA DEL TEMINE DI ULTIMAZIONE

In tema di consegna dei lavori si applica, in quanto compatibile, l'art. 5 del D.M. 49/2018, oltre a quanto previsto dal contratto, al quale si rimanda.

N.B.: Data l'urgenza di portarli a termine, la consegna dei lavori dovrà avvenire entro 10 giorni dalla stipulazione del contratto.

Per quant'altro concerne la consegna, l'eventuale sospensione e ultimazione dei lavori, nonché la proroga del termine di ultimazione, si rimanda al contratto.

PARTE SECONDA

PRESCRIZIONI TECNICHE

3 CAPO III

NORME SULL'ACCETTAZIONE, PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI

3.1 MATERIALI IN GENERE

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 dagli altri atti contrattuali. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato Generale, le norme U.N.I. , C.N.R., C.E.I..

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I materiali occorrenti per la realizzazione di lavori di risanamento di manufatti di valore storico/artistico saranno scelti dall'Appaltatore a sua discrezione purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori e degli organi di controllo preposti alla tutela del patrimonio artistico e monumentale, siano riconosciuti nella migliore qualità ed il più possibile compatibili con i materiali preesistenti in modo da non interferire negativamente con le proprietà fisiche, chimiche e meccaniche dei manufatti da risanare.

In particolare, sui manufatti di valore storico/artistico, se gli elaborati di progetto lo prevedono, sarà cura dell'Appaltatore:

- determinare lo stato di conservazione dei manufatti da restaurare
- individuare l'insieme delle condizioni ambientali e climatiche cui è esposto il manufatto
- individuare le cause e i meccanismi di alterazione.

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

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione 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 per avanzare richiesta di variazione dei prezzi.

Tutte le forniture, i materiali e le categorie di lavoro sono soggetti all'approvazione della Direzione Lavori che ha facoltà insindacabile di richiedere la sostituzione o il rifacimento totale o parziale del lavoro eseguito; in questo caso l'Appaltatore dovrà provvedere, con immediatezza e a sue spese, all'esecuzione di tali richieste, eliminando inoltre, sempre a suo carico, gli eventuali danni causati.

Le forniture non accettate, ad insindacabile giudizio della Direzione 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 dei materiali forniti, la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che la Stazione Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.

3.2 ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE

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 Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme del C.N.R., verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatori, ovvero specificamente previsti dal presente Capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione Lavori e fatti eseguire dall'Appaltatore a sua cura e spese ad un laboratorio accreditato. Per le stesse prove la Direzione Lavori provvederà al prelievo del relativo campione e alla redazione di apposito verbale di prelievo redatto alla presenza dell'Appaltatore; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporterà espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione Lavori potrà disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal presente Capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese saranno poste a carico dell'Appaltatore.

Per le opere strutturali le verifiche tecniche dovranno essere condotte in applicazione delle Norme tecniche emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

3.3 SOSTITUZIONE DI MATERIALI O IMPIANTI PREVISTI

Nel caso in cui alcuni materiali o impianti previsti in progetto non sono reperibili sul mercato per cessata produzione o per particolari difficoltà di consegna, l'Appaltatore è autorizzato alla loro sostituzione con materiali o impianti di caratteristiche equivalenti, previa comunicazione scritta al Direttore dei lavori e

subordinatamente alla sua approvazione ed accettazione. Se il Direttore dei lavori non si pronuncia entro 15 giorni dalla data di ricevimento della comunicazione dell'Appaltatore, la proposta di sostituzione si intende come accettata.

3.4 MATERIALI NATURALI E DI CAVA

Acqua

Oltre ad essere dolce e limpida, dovrà, anche avere, un pH neutro ed una durezza non superiore al 2%. In ogni caso non dovrà presentare tracce di sali (in particolare solfati di magnesio o di calcio, cloruri, nitrati in concentrazione superiore allo 0,5%), di sostanze chimiche attive o di inquinanti organici o inorganici.

Tutte le acque naturali limpide (con la sola esclusione dell'acqua di mare) potranno essere usate per le lavorazioni. Le acque, invece, che provengono dagli scarichi industriali o civili, in quanto contengono sostanze (zuccheri, oli grassi, acidi, basi) capaci d'influenzare negativamente la durabilità dei lavori, dovranno essere vietate per qualsiasi tipo di utilizzo.

Per quanto riguarda le acque torbide, le sostanze in sospensione non dovranno superare il limite di 2 gr/lit.

Acqua per lavori di pulitura

Oltre ad essere dolce e limpida ed avere, un pH neutro e la durezza non superiore al 2%, dovrà essere preventivamente trattata con appositi apparecchi deionizzatori dotati di filtri a base di resine scambiatrici di ioni aventi le specifiche richieste relativamente allo specifico utilizzo.

Sabbia

La sabbia naturale o artificiale da miscelare alle malte (minerali o sintetiche) sia essa silicea, quarzosa, granitica o calcarea, dovrà essere priva non solo delle sostanze inquinanti ma dovrà possedere anche una granulometria omogenea (setaccio 2 UNI 2332) e provenire da rocce con resistenze meccaniche adeguate allo specifico uso.

La sabbia, all'occorrenza, dovrà essere lavata al fine di eliminare qualsiasi sostanza inquinante e nociva.

Sabbia per murature ed intonaci

Dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso un setaccio con maglie circolari dal diametro di mm 2 per murature in genere e dal diametro di mm 1 per intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio (setaccio 2-1 UNI 2332)

Sabbie per conglomerati

Dovranno corrispondere a requisiti del D.M. 03.06.1968, all. 1 punto 2 e al D.M. 27.07.1985 e norme successive. I grani dovranno avere uno spessore compreso tra 0, 1 e 5 mm (UNI 2332 ed essere adeguati alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera (UNI 85230).

Per il confezionamento di calcestruzzi e di malte potranno essere usati sia materiali lapidei con massa volumica compresa fra i valori di 2.100 e 2.990 kg/mc sia

aggregati leggeri aventi massa volumica inferiore a 1.700 kg/mc. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbie marine.

Sabbie, inerti e cariche per resine

Dovranno possedere i requisiti richiesti dai produttori di resine o dalla Direzione Lavori; la granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione e al tipo di lavorazione.

Sarà assolutamente vietato l'utilizzo di sabbie marine o di cava che presentino apprezzabili tracce di sostanze chimiche attive.

I rinforzanti da impiegare per la formazione di betoncini di resina dovranno avere un tasso di umidità in peso non superiore allo 0,09% ed un contenuto nullo d'impurità o di sostanze inquinanti; in particolare, salvo diverse istruzioni impartite dalla Direzione Lavori, le miscele secche di sabbie silicee o di quarzo dovranno essere costituite da granuli puri del diametro di circa 0,10-0,30 mm per un 25%, di 0,50-1,00 mm per un 30% e di 1,00-2,00 mm per il restante 45%.

Pietre naturali e marmi

Le pietre naturali da impiegare per la muratura o per qualsiasi altro lavoro dovranno essere di grana compatta ed esenti da piani di sfaldamento, screpolature, venature ed inclusioni di sostanze estranee; inoltre, dovranno avere dimensioni adatte al particolare tipo di impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui dovranno essere sottoposte e possedere un'efficace capacità di adesione alle malte.

Il carico di sicurezza a compressione non dovrà mai superare il 20% del rispettivo carico di rottura. Saranno escluse, salvo specifiche prescrizioni, le pietre gessose ed in generale tutte quelle che potrebbero subire alterazioni per l'azione degli agenti atmosferici o dell'acqua corrente.

La materia riguardante le pietre naturali è disciplinata dal RD. del 16.11.1939 n. 2232 (G.U. n. 92/1940) e norme successive.

3.5 CALCI, POZZOLANE, LEGANTI IDRAULICI, SPECIALI E SINTETICI. MODALITÀ DI FORNITURA E DI CONSERVAZIONE

L'approvvigionamento dei leganti potrà essere effettuato sia ricorrendo al prodotto sfuso che a quello confezionato in sacchi sigillati su cui dovranno essere chiaramente indicati il peso, la qualità del legante, lo stabilimento di produzione, la quantità di acqua occorrente per il confezionamento di una malta normale e le resistenze minime a trazione ed a compressione dopo 28 gg. di stagionatura dei provini.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà essere annotata sul giornale dei lavori o sul registro dei getti; la conservazione dei leganti dovrà essere effettuata in locali asciutti e su tavolati in legname approntati a cura dell'Appaltatore; lo stoccaggio sarà, preferibilmente, effettuato in adeguati "silos".

Leganti tradizionali

Calci aeree

Le calci, ottenute dalla cottura di calcare, dovranno possedere caratteristiche d'impiego richieste dal R.D. n. 2231 del 1939 (G.U. 18.04.1940) che prende in considerazione i seguenti tipi di calce (UNI 10319:1994 - 28/02/1994 - Calci aeree. Terminologia):

- calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore al 94% e resa in grassello non inferiore al 2,5%;
- calce magra in zolle o calce viva contenente meno del 94% di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore a 1,5%;
- calce idrata in polvere ottenuta dallo spegnimento della calce viva, si distingue: in fiore di calce quando il contenuto minimo degli idrossidi di calcio magnesio non è inferiore al 91%; calce idrata da costruzione quando il contenuto minimo degli idrossidi non è inferiore all'82%. In entrambi i tipi di calce idrata il contenuto massimo di carbonati e d'impurità non dovrà superare il 6% e l'umidità il 3%.

Per quanto riguarda la finezza dei granuli, la setacciatura dovrà essere praticata con vagli aventi fori di 0,18 mm e la parte trattenuta dal setaccio non dovrà superare l'1% nel caso del fiore di calce ed il 2% nella calce idrata da costruzione; se, invece, si utilizza un setaccio da 0,09 mm la parte trattenuta non dovrà essere superiore al 5% per il fiore di calce e del 15% per la calce idrata da costruzione. Quest'ultima dovrà essere confezionata con idonei imballaggi e conservata in locali ben asciutti.

Nelle confezioni dovranno essere ben visibili le indicazioni del produttore, il peso del prodotto e la specifica se trattasi di fiore di calce o di calce idrata da costruzione.

Leganti idraulici

I cementi e le calce idrauliche dovranno possedere le caratteristiche d'impiego stabilite dalla legge n. 595 del 26 maggio 1965 e del D.M. del 31 agosto 1972; invece, le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove d'idoneità e collaudo saranno regolate dal successivo D.M. del 3 giugno 1968 e dal D.M. 20.11.1984.

Pozzolane

Per quanto concerne le norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico si farà riferimento al R.D. 16.1 |.1939, n. 2230.

Gessi per l'edilizia

I gessi per l'edilizia, distinti in base alla loro destinazione (per muri, intonaci, pavimenti, ecc.) in base alla UNI 6782, avranno le caratteristiche fisiche (granulometria, resistenza) e chimiche (tenore solfato di calcio, contenuto d'impurità) fissate dalla norma UNI 8377.

I gessi dovranno essere approvvigionati in sacchi sigillati riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto. L'immagazzinaggio dovrà essere effettuato con tutti gli accorgimenti atti ad evitare il degrado per umidità.

Leganti idraulici speciali

Cementi a presa rapida

Dovranno rispondere alle sopraindicate norme sui cementi ed essere conservati al riparo dell'umidità; le modalità di posa in opera dovranno rispettare

scrupolosamente le prescrizioni del produttore e gli sfridi, a presa avvenuta, essere portati a rifiuto.

Cementi privi di ritiro

Costituiti da cemento Portland, agenti espansivi (solfoalluminati di calcio) ed agenti stabilizzanti avranno le seguenti caratteristiche:

- assenza di ritiro sia in fase plastica che in fase d'indurimento (UNI 6555-73)
- consistenza (slump) compresa fra i valori di 14-20 cm
- assenza di acqua essudata (bleeding) UNI 7122
- buona lavorabilità e lungo mantenimento della stessa (UNI 7123/72)
- ottima capacità di adesione su diversi tipi di supporti (UNI 10020/72)
- resistenze meccaniche adeguate alla specifica applicazione (UNI 6132/72, 6235/72, 6556).

Verranno impiegati miscelandoli con l'esatto quantitativo d'acqua consigliato dal produttore e gli sfridi, una volta rappresi, dovranno essere trasportati a rifiuto, L'Appaltatore dovrà prestare particolare attenzione alla loro stagionatura umida ricorrendo alle modalità consigliate dal produttore.

Leganti sintetici

Resine

Le resine sono sostanze vetrose ed amorfe di tipo solido/liquido, prive di un punto di fusione netto che subiscono, tramite somministrazione di calore, una graduale diminuzione della loro viscosità. A base di polimeri organici in cui un gran numero di atomi sono uniti mediante legami chimici primari, vengono classificate relativamente al loro comportamento in termoplastiche e termoindurenti.

L'utilizzo di detti materiali, la provenienza, la preparazione, il peso dei singoli componenti e le modalità d'applicazione saranno concordati con la Direzione Lavori dietro la sorveglianza e l'autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

In presenza di manufatti di particolare valore storico/artistico sarà vietato, salvo specifica disposizione degli elaborati di progetto, in assenza di analisi di laboratorio, di prove applicative o di specifiche garanzie da parte della ditta produttrice sull'effettiva irreversibilità dell'indurimento ed in mancanza di una comprovata compatibilità chimica, fisica e meccanica con i materiali edili preesistenti, utilizzare prodotti di sintesi chimica.

Le caratteristiche qualitative dei legami organici in base al loro impiego saranno le seguenti:

- perfetta adesione ai comuni materiali da costruzione ottenuta mediante la formazione di un sufficiente numero di gruppi polari capaci di stabilire legami fisici d'affinità con i costituenti sia minerali che organici dei materiali trattati;
- buona stabilità alla depolimerizzazione ed all'invecchiamento;
- elevata resistenza all'attacco chimico operato da acque, sostanze alcaline o da altri tipi di aggressivi chimici;
- limitatissimo ritiro in fase d'indurimento.

Resine epossidiche

Derivate dalla condensazione del bisfenolo A con epicloridrina, potranno essere del tipo solido o liquido. In combinazione con appositi indurenti amminici che ne caratterizzano il comportamento, potranno essere utilizzate anche miscele con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti, solo dietro approvazione del Direzione Lavori, per lavori in cui sarà necessario sfruttare le loro elevatissime capacità adesive. Saranno vietati tutti i trattamenti superficiali che potrebbero sostanzialmente modificare l'originario effetto cromatico dei manufatti (UNI 7097-72).

3.6 LATERIZI

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16.11.1939, n. 2233, e decreto ministeriale 27.07.1985 all. 7, ed alle norme UNI vigenti.

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza (salvo diverse proporzioni dipendenti dall'uso locale), di modello costante, presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a quella indicata dalla normativa UNI 5632-65.

I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno kg 16 per centimetro quadrato di superficie totale premuta (UNI 5631-65; 2105-07).

Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme; appoggiate su due regoli posti a mm 20 dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare, sia un carico concentrato nel mezzo gradualmente crescente fino a kg 120, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di kg 1 cadente dall'altezza di cm 20. Sotto un carico di mm 50 d'acqua mantenuta per 24 ore le tegole devono risultare impermeabili (UNI 2619-20-21-22).

Le tegole piane infine non devono presentare difetto alcuno nel nasello.

3.7 MATERIALI FERROSI E METALLI VARI

I prodotti saranno valutati al momento della fornitura; la Direzione Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffrature, sbrecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, trafilature, fucinatura e simili, Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D. 15.07.1925 e dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, seconda della loro quantità, i seguenti requisiti:

Ferro

Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie

esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

Acciaio trafilato o laminato

Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare (UNI 7070/72).

Acciaio per strutture in cemento armato

L'acciaio per cemento armato sia esso liscio o ad aderenza migliorata dovrà essere rispondente alle caratteristiche richieste dal D.M. 27.07.85, dagli allegati 4, 5, 6 e dalle successive modifiche ed integrazioni (es. DM 14/01/2008). Dovrà essere privo di difetti ed inquinamenti che ne pregiudichino l'impiego o l'aderenza ai conglomerati (UNI 6407/69).

Reti in acciaio elettrosaldato

Le reti di tipo normale dovranno avere diametri compresi fra 4 e 12 mm e, se previsto, essere zincate in opera; le reti di tipo inossidabile dovranno essere ricoperte da più strati di zinco (circa 250 gr/mq) perfettamente aderenti alla rete; le reti laminate normali o zincate avranno un carico allo stilamento non inferiore a 30-35 kg/mmq. Tutte le reti elettrosaldate da utilizzare in strutture di cemento armato avranno le caratteristiche richieste dai citati D.M.

3.8 LEGNAMI

I legnami da impegnare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza esse siano dovranno rispondere alle norme vigenti, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati, a meno che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi, od altri difetti (UNI per porte 2997/99, 3000/04, 3193/3209; per finestre 2817/30, 2972/93, persiane e cassonetti 2825/33 2990/94). Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi dalle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alborno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alborno né smussi di sorta. I pannelli in fibre di legno saranno uniformi alla UNI 2088/S9 e 5062 P, i pannelli in particellato di legno alla UNI 4866/67 e le lastre di agglomerato ligneo alla UNI 2087. I legnami per pavimentazione siano essi listoni (UNI 4773) che tavolette (UNI4374) dovranno essere perfettamente stagionati, ben piallati, privi di nodi, fenditure, tarlature ed altri difetti che ne alterino l'aspetto, la durata e la possibilità di montarli a perfetta regola d'arte.

3.9 MATERIALI PER PAVIMENTAZIONE RIVESTIMENTI

Le piastrelle di argilla, le mattonelle e le marmette di cemento, le mattonelle, le lastre e i quadrelli di marmo, le granaglie e tutti gli inerti per pavimentazioni a getto, dovranno corrispondere oltre che alle specifiche prescrizioni relative ai materiali di appartenenza, anche, alle norme di accettazione di cui al regio decreto del 10 novembre 1939 n. 2234; i prodotti ceramici per pavimentazione e rivestimenti saranno conformi alle rispettive norme UNI (UNI 7999:1979 - 31/12/1979 - Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti).

I prodotti saranno valutati al momento della fornitura; la Direzione Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

3.10 COLORI E VERNICI

L'Appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente colori e vernici di recente produzione, provenienti da recipienti sigillati, recanti il nome del produttore, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e la data di scadenza. Dovrà aprire i recipienti in presenza della Direzione Lavori che avrà l'obbligo di controllarne il contenuto. I prodotti vernicianti dovranno risultare esenti da fenomeni di sedimentazione, di addensamento o da qualsiasi altro difetto, assolvere le funzioni di protezione e di decorazione, impedire il degrado del supporto proteggendolo dagli agenti atmosferici, dall'inquinamento, dagli attacchi dei microrganismi, conferire alle superfici l'aspetto stabilito dagli elaboratori di progetto ed, infine, mantenere tali proprietà nel tempo.

Le cariche e i pigmenti contenuti nei prodotti vernicianti dovranno colorare in modo omogeneo il supporto, livellarne le irregolarità, proteggerlo dagli agenti corrosivi e conferirgli l'effetto cromatico richiesto.

L'Appaltatore dovrà impiegare solventi e diluenti consigliati dal produttore delle vernici o richieste dalla Direzione Lavori. Il rapporto di diluizione (tranne che per i prodotti pronti all'uso) sarà fissato in concordanza con la Direzione Lavori. I leganti dovranno essere formati da sostanze (chimiche o minerali) atte ad assicurare ai prodotti vernicianti le caratteristiche stabilite, in base alla classe di appartenenza, dalle norme UNI.

I prodotti saranno valutati al momento della fornitura; la Direzione Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità. In caso di contestazione i

metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

In presenza di manufatti di particolare valore storico/artistico, sarà fatto divieto all'Appaltatore di utilizzare prodotti a base di resine sintetiche senza una precedente specifica autorizzazione della DL. o degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

3.11 ADDITIVI

Gli additivi per calcestruzzi e malte sono sostanze chimiche che, aggiunte in piccole dosi agli impasti, hanno la capacità di modificarne le proprietà.

L'Appaltatore dovrà fornirli nei contenitori originali sigillati su cui dovranno essere indicate le quantità, la data di scadenza e le modalità d'uso ed avrà l'obbligo di miscelarli alle malte, nei rapporti prescritti, in presenza della D.L. Gli additivi sono classificati dalla norma UNI 7101 in fluidificanti, areanti, acceleranti, ritardanti, antigelo, ecc.

In relazione al tipo dovranno possedere caratteristiche conformi a quelle prescritte dalle rispettive norme UNI.

I prodotti saranno valutati al momento della fornitura; la Direzione Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

3.12 PRODOTTI PER COPERTURE

L'Appaltatore sottoporrà i prodotti sottoelencati all'approvazione della Direzione Lavori ai fini della loro accettazione. La Direzione Lavori potrà procedere a controlli su campioni della fornitura o richiederne un attestato di conformità alle prescrizioni di seguito indicate.

Le tegole ed i coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali denominati secondo le dizioni commerciali usuali marsigliese, romana, ecc. dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto.

Le tegole ed i coppi devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballaggi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante il nome del fornitore.

3.13 PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONI

Manti prefabbricati (bitume/polimero)

Costituiti da bitume, mastici bitumosi e supporti vari in fibre di vetro, di amianto e di altri materiali sintetici (normali o rinforzati) saranno impiegati in teli aventi lo spessore (variabile in base al tipo di applicazione) prescritto dagli elaborati di progetto; essi dovranno possedere i requisiti richiesti dalle norme UNI 4137 (bitumi) e UNI 6825-71

(supporti e metodi di prova). Oltre al bitume, se prescritto, dovranno anche contenere resine sintetiche o elastomeri. I veli in fibre di vetro, anche se ricoperti da uno strato di bitume, dovranno possedere le caratteristiche prescritte dalle norme UNI 5302, 5958, 6262-67, 6484-85, 6536-40, 6718 e 6825. Le proprietà tecnico/morfologiche delle guaine dovranno corrispondere a quelle stabilite dalle norme UNI. La protezione della superficie esterna del manto, ove esso dovesse restare in vista, dovrà essere costituita da fogli di rame o di alluminio, scaglie d'ardesia, graniglia di marmo o di quarzo; questi materiali dovranno essere preparati in base a quanto prescritto dalle norme UNI 3838 (stabilità di forma a caldo, flessibilità, resistenza a trazione, impermeabilità all'acqua, contenuto di sostanze solubili di solfuro di carbonio).

Se il rivestimento di protezione sarà costituito da lamine metalliche dovrà avere uno spessore non inferiore a 8/ 100 mm, se, invece, sarà di alluminio o di rame il suo spessore non dovrà essere inferiore a 5/100 mm, se, infine, sarà in acciaio inossidabile esso non dovrà essere inferiore ai 18/10 mm.

Manti da formare in loco

Possono essere costituiti sia da bitumi in soluzione o emulsionati in acqua con polimeri e fibre minerali o bicomponenti. I monocomponenti potranno essere di tipo acrilico o poliuretano in soluzione, mentre i bicomponenti saranno, in genere, a base epossidica o poliuretano.

Qualunque base chimica abbia il prodotto che li costituirà, l'Appaltatore dovrà fornire quest'ultimo in recipienti sigillati su cui dovranno essere specificate le modalità d'uso, la data di preparazione e quella di scadenza. Il prodotto, che dovrà avere un aspetto liquido e pastoso, dovrà percolare lentamente, essere di facile lavorabilità ed applicazione e, infine, dovrà essere conservato in locali asciutti.

3.14 SOSTANZE IMPREGNANTI

L'impregnazione dei materiali che costituiscono l'involucro esterno degli edifici, è una lavorazione tesa a prevenire il degrado operato da un'azione fisica, che agisce mediante un continuo bombardamento di microparticelle presenti nell'atmosfera e spinte dai venti.

L'impregnante, in questo caso, dovrà evitare una rapida disgregazione delle superfici; un'azione chimica, che agisce mediante un contatto, occasionale o continuato, con sostanze attive quali piogge acide ed inquinanti atmosferici. In questo caso l'impregnante dovrà fornire alle superfici un'adeguata inerzia chimica.

La scelta della sostanza impregnante dipenderà dalla natura e dalla consistenza delle superfici che potranno presentarsi rivestite con intonaci e coloriture realizzati nel corso dei lavori di restauro; rivestite con intonaci e coloriture preesistenti al restauro; prive di rivestimento con pietra a vista compatta e tenace; prive di rivestimento con pietra a vista tenera e porosa.

Essendo, quindi, varia sia la natura dei materiali che formano le superfici esterne che il tipo di agenti che innescano il degrado, le sostanze impregnanti dovranno svolgere le seguenti funzioni:

QUALIFICAZIONE DELLE AREE ESTERNE A SCOPO DIDATTICO E RICREATIVO

presso l'Ecomuseo della bonifica meccanica di Marozzo – Comune di Ligosanto (FE)

Capitolato speciale d'appalto

- difesa dall'attacco chimico che si effettuerà mediante la idrofobizzazione dei supporti in modo da renderli adatti a limitare l'assorbimento delle acque meteoriche;
- difesa dall'attacco fisico che si otterrà mediante il consolidamento dei supporti al fine di accrescere o fornire quelle capacità meccaniche di resistenza al degrado che non hanno mai posseduto o che, col trascorrere del tempo, si sono indebolite. La scelta delle sostanze impregnanti sarà effettuata in funzione delle risultanze emerse a seguito delle diagnosi e delle indagini preliminari.

In particolare, le caratteristiche richieste in base al loro impiego, saranno le seguenti:

- elevata capacità di penetrazione
- buona inerzia chimica nei confronti dei più diffusi agenti inquinanti
- comprovata inerzia cromatica
- soddisfacente compatibilità fisico/chimica con il materiale da impregnare
- totale reversibilità della reazione d'indurimento.

I prodotti saranno valutati al momento della fornitura; la Direzione Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente nome internazionali od estere).

4 CAPO IV MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

4.1 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni relative ad opere di sottofondazione o all'eliminazione di stati critici di crollo o alla rimozione di materiale pregiato da ricollocare "in situ", dovranno essere effettuate con ogni cautela al fine di tutelare i manufatti di notevole valore storico. L'Appaltatore dovrà prevedere altresì al preventivo rilevamento e posizionamento di quei segnali necessari alla fedele ricollocazione dei manufatti. 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 alla caduta di materiali.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza statica su strutture limitrofe. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoi, ecc., dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati.

Particolare attenzione si dovrà porre in modo da evitare che si creino zone di instabilità strutturale.

I materiali demoliti dovranno essere immediatamente allontanati, guidati mediante apposite canalizzazioni o trasporti in basso con idonee apparecchiature dopo essere stati bagnati onde evitare il sollevamento di polvere.

Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto di qualsiasi materiale. Tutti gli sfabbricidi provenienti dalle demolizioni, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'amministrazione appaltante. Competerà, quindi, all'Appaltatore l'onere della loro selezione, pulizia, trasporto e immagazzinaggio nei depositi dell'amministrazione o dell'accatastamento, nelle aree stabilite dalla Direzione Lavori, dei materiali riutilizzabili e del trasporto a discarica di quelli di scarto.

Dovranno essere, altresì osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel D.LGS 81/2008. Sarà tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire.

Il Direttore dei Lavori provvederà a verificare le quote dei piani di demolizione rispetto al piano di ricostruzione, e le quote orizzontali rispetto ai picchetti predisposti per le demolizioni.

La Direzione Lavori potrà richiedere, a cura e spese dell'Appaltatore, un controllo al fine di accertare se i lavori siano stati eseguiti senza arrecare danno alcuno alle strutture adiacenti. A tal fine potrà eseguire approfondite indagini strutturali o potrà richiedere, nei casi più delicati, il concomitante monitoraggio delle strutture adiacenti.

4.2 SCAVI

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori. Nella esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

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

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. La Direzione Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Ove si dovesse procedere all'interno di costruzioni o in adiacenza alle murature, gli scavi andranno eseguiti con gli strumenti e le cautele atte ad evitare l'insorgere di danni nelle strutture murarie adiacenti. Il ripristino delle strutture, qualora venissero lese à causa di una esecuzione maldestra degli scavi, sarà effettuata a totale carico dell'Appaltatore.

4.3 PONTEGGI

Generalità

Tutti i ponteggi, le sbadacchiature, le tamponature, le murature di rinforzo, i puntelli a sostegno ed a ritegno e le altre opere necessarie alla conservazione, anche provvisoria, del manufatto ed alla sicurezza ed incolumità degli addetti ai lavori, saranno eseguiti nel rispetto delle norme di sicurezza della buona tecnica costruttiva ed ubicati secondo quanto richiesto dalla Direzione Lavori.

Ponteggi ed impalcature

Per i lavori da eseguire ad un'altezza superiore ai 2 metri dovranno essere adottate adeguate impalcature, ponteggi ed altre opere provvisorie atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone o di cose secondo quanto disposto dal D.LGS 81/2008. L'Appaltatore avrà l'obbligo di affidare ad un responsabile di cantiere la sorveglianza dei lavori di montaggio e smontaggio ed il periodico controllo delle strutture dei ponteggi.

Per ponteggi superiori a m 20, di notevole complessità o fuori dagli schemi tipo (come indicati nella autorizzazione) discende l'obbligo della stesura di una specifica

verifica, di calcolo e della redazione del disegno esecutivo, redatti e firmati da un ingegnere o da un architetto abilitato all'esercizio della professione. Quando si è all'interno degli schemi-tipo la firma e le generalità possono essere quelle del responsabile di cantiere. In questo caso, oltre alla prima documentazione va tenuta in cantiere anche questa seconda documentazione.

Il calcolo dei ponteggi va redatto attenendosi alle istruzioni approvate nella autorizzazione ministeriale. Poiché nella valutazione delle ipotesi di carico la considerazione circa il sovraccarico dovuto a neve e a vento si fonda su schemi esemplificativi, anche nel caso di ponteggi inferiori a m 20 e necessario effettuare un apposito calcolo, qualora per l'esposizione e l'altitudine della località debbano ricorrere condizioni particolarmente severe di vento e neve.

È consentito montare sul ponteggio tabelloni pubblicitari, graticciati, teloni, reti o altre schermature, solo a condizione che siano prese le necessarie cautele costruttive (aumento degli ancoraggi, diagonali), sulla base di un calcolo firmato, in relazione all'azione del vento presumibile per la zona dove il ponteggio è installato (circ. 149/85 e norme CNR-UNI 10012/67 p. 3-4).

Ad intervalli periodici o dopo violente perturbazioni atmosferiche il ponteggio va revisionato sotto il diretto controllo del responsabile di cantiere.

Ponteggi metallici

L'Appaltatore dovrà fare rispettare le seguenti prescrizioni:

- l'Appaltatore impiegherà strutture metalliche munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che avrà l'obbligo di tenere in cantiere. Le strutture saranno realizzate secondo i disegni, i calcoli e le disposizioni previste dal D.LGS 81/08;
- le aste del ponteggio dovranno essere costituite da profilati o da tubi privi di saldature e con superficie terminale ad angolo retto con l'asse dell'asta;
- l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base metallica, a superficie piana, di area non minore a 18 volte l'area del poligono circoscritto alla sezione del montante stesso e di spessore tale da resistere senza deformazioni al carico; la piastra dovrà avere un dispositivo di collegamento col montante atto a centrare il carico su di essa e tale da non produrre movimenti flettenti sul montante;
- i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, ogni controvento dovrà essere atto a resistere sia agli sforzi di trazione che di compressione;
- i giunti metallici dovranno avere caratteristiche di resistenza adeguata a quelle delle aste collegate e dovranno assicurare una notevole resistenza allo scorrimento;
- i montanti di una stessa fila dovranno essere posti ad una distanza non superiore a ml 1,80 da asse ad asse;
- per ogni piano di ponte dovranno essere utilizzati due correnti di cui uno può far parte del parapetto;
- gli intavolati lignei andranno realizzati come prescritto per i ponteggi in legno.

Ponteggi metallici autosollevanti

Per l'impiego di dette attrezzature, consistenti in uno o più telai di base sui quali insistono strutture verticali costituite da tronconi reticolari collegati solidamente aventi funzioni di sostegno e guida nei movimenti di salita e discesa, movimenti

realizzati attraverso accoppiamenti pignone-cremagliera dell'impalcato costituente il piano di lavoro, è fatto obbligo ai fabbricanti, ai sensi dell'art. 30 del citato D.P.R., di munirsi di autorizzazione rilasciata in via esclusiva dal Ministero del Lavoro, previo esame delle relazioni tecniche allegate alla richiesta di autorizzazione.

Conseguentemente, qualsiasi altra procedura di controllo, ancorché espletata da amministrazioni o istituti pubblici, deve ritenersi illegittima. Questa attrezzatura viene generalmente impiegata per lavori di rifinitura, intonacatura e ristrutturazione di facciate di edifici e ambienti ordinari. Le caratteristiche costruttive, il funzionamento e l'impiego devono essere sottoposti sia all'omologazione per il rilascio di libretto e targhetta, che a successive verifiche periodiche. La normativa vigente assimila i ponteggi autosollevanti ai ponteggi metallici fissi, disciplinandoli con il capo V del D.P.R. 164, di conseguenza, per il loro utilizzo è necessaria l'autorizzazione ministeriale, da richiedere per ciascun tipo di ponteggio. L'autorizzazione ministeriale, corredata da istruzioni, schemi e disegni esecutivi, deve essere tenuta in cantiere a disposizione degli organi di vigilanza.

Sotto il profilo della sicurezza questo tipo di attrezzatura rientra nel normale insieme di controlli legati alla vigilanza antinfortunistica da parte dei tecnici degli organi preposti, USSL e Ispettorato del Lavoro.

Parapetti

A livello strutturale e dimensionale il parapetto, realizzabile in forme e modi diversi, è una protezione verso il vuoto che serve ad impedire la caduta dall'alto. In senso generale, per parapetto si intende una barriera verticale eretta lungo i bordi esposti di una apertura nel suolo o nelle pareti, di un ripiano o di una piattaforma, avente lo scopo di impedire la caduta di persone. Viene definito "normale" un parapetto che:

- sia costruito con materiale rigido e resistente in buono stato di conservazione
- abbia una altezza utile di almeno m 1
- sia costituito da almeno due correnti, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore ed inferiore
- sia costruito e fissato in modo da poter resistere, nell'insieme ed in ogni sua parte, tenuto conto delle condizioni ambientali e della sua specifica funzione.

Viene definito parapetto "normale con arresto al piede" quello dotato di fascia continua poggiate sul piano di calpestio ed alta almeno cm 20, Scopo di questa fascia è quello di impedire la caduta di oggetti nel piano sottostante, nonché di evitare le conseguenze derivanti dall'eventuale slittamento del piede delle persone che transitano nel tratto delimitato dal parapetto, Nei ponteggi i parapetti dovranno essere del tipo con arresto al piede e non deve rimanere mai uno spazio vuoto in senso verticale superiore a cm 60 tra il passamano e la tavola fermapiede. I correnti e la tavola fermapiede vanno sempre applicati dalla parte interna dei montanti o degli appoggi sia quando fanno parte dell'impalcato di un ponteggio che in qualunque altro caso.

È considerata equivalente ad un parapetto qualsiasi altra protezione, quale muro, parete piena di altro materiale, ringhiera, lastra, grigliato, balaustrata e simili, capace di realizzare condizioni di sicurezza Contro la caduta verso i lati aperti non inferiori a quelle richieste ed indicate.

Andatoie e passerelle

Servono per accedere ai luoghi più diversi del cantiere, per superare dislivelli o vuoti, per approdare a piani di lavoro posti a quote diverse. Come nel caso delle altre opere provvisorie, vanno dimensionate, realizzate e mantenute a regola d'arte.

La norma impone una larghezza non minore a cm 60 quando sono destinate solo al transito dei lavoratori; per passare a m 1.20 nel caso del trasporto materiali.

La pendenza non deve superare il 50% (altezza pari a non più della metà della lunghezza) anche se il rapporto del 25% è assai più raccomandabile ai fini della sicurezza. Se la lunghezza supera i m 6-8 debbono essere interrotte da pianerottoli di riposo. Per impedire scivolamenti sulle tavole che compongono il piano di calpestio, vanno fissati listelli trasversali a distanza di passo d'uomo carico, vale a dire cm 40 circa. Andatoie e passerelle vanno sempre munite verso il vuoto di parapetto normale con tavola fermapiede.

Ponti su cavalletti

Possono essere utilizzati esclusivamente per lavori da eseguire al suolo o all'interno degli edifici, soprattutto per opere di muratura, intonacatura e simili. Se di altezza inferiore a m 2 è consentito adoperarli senza parapetto. Per altezza si deve intendere quella di possibile caduta e non semplicemente quella del solo cavalletto. L'Appaltatore, quindi, sarà tenuto a montare i parapetti anche nei ponti su cavalletti di altezza inferiore a m 2 installati però in prossimità di un dislivello che renda l'altezza della possibile caduta superiore a questa misura.

Sarà tassativamente proibito:

- installarli sugli impalcati del ponteggio;
- realizzare un ponte con più ponti su cavalletti sovrapposti;
- far sostenere il peso delle tavole che compongono il piano di lavoro da appoggi di fortuna, quali pile di mattoni, sacchi di materiale, scale a pioli

L'appoggio dei cavalletti deve sempre essere garantito da un pavimento o piano solido, compatto e livellato. I piedi dei cavalletti, per conferire maggiore stabilità all'insieme, devono essere irrigiditi con tiranti e diagonali e con quando altro è necessario. Per livellare gli appoggi si deve ricorrere a spessori in legno e non a mattoni o a blocchi di cemento.

La massima distanza consentita fra due cavalletti con tavole da m 4 di cm 30 x 5 e di m 3,60. Per la maggiore sicurezza l'Appaltatore dovrà utilizzare in ogni modo un terzo elemento di sostegno centrale; quest'ultimo sarà obbligatorio ove si utilizzino tavole con sezioni inferiori. Senza il terzo cavalletto, infatti, le tavole vengono sollecitate al limite della resistenza.

Ponti a sbalzo

Nei casi in cui particolari esigenze non permettano l'impiego di un normale ponteggio con montanti poggiati al suolo, l'Appaltatore potrà ricorrere all'uso dei cosiddetti ponti a sbalzo solo a condizione che la loro costruzione risponda a rigorosi criteri tecnici, garantendone la solidità, la stabilità e la sicurezza.

Per quelli realizzati in legno l'Appaltatore utilizzerà i seguenti criteri costruttivi:

- in tavolato compatto con parapetto pieno;
- larghezza non maggiore di cm 1,20;

- traversi di sostegno efficacemente ancorati a parti sicure e stabili dell'edificio, poggianti su strutture resistenti e rigidamente collegati fra loro per impedire qualsivoglia spostamento.

Per le mensole metalliche utilizzerà gli stessi principi di assoluta sicurezza, a condizione che gli elementi fissi portanti risultino applicati alla costruzione con bulloni passanti, trattenuti dalla parte interna da dadi e controdadi su piastra o da una chiavella, oppure con altri dispositivi che offrano piena garanzia di resistenza.

Per realizzare questo tipo di ponteggio a sbalzo l'Appaltatore dovrà elaborare una specifica relazione di calcolo. L'Appaltatore dovrà impedire il transito o lo stazionamento sotto i ponti a sbalzo oppure dovrà proteggerlo con l'adozione di misure o di cautele adeguate come, ad esempio, una robusta mantovana aggettante verso l'esterno all'altezza del solaio di copertura del piano terreno.

Il Direttore dei Lavori provvederà a verificare la rispondenza alle vigenti normative, controllando le certificazioni (ove richieste) ed i calcoli, verificherà infine le quote dei piani di posa rispetto ai piani previsti in progetto e le quote orizzontali rispetto ai picchetti predisposti. Per quanto concerne lo stato d'uso dei ponteggi, al fine di rilevare eventuali anomalie in grado di influire sulla stabilità complessiva del sistema o compromettere la sicurezza dei lavoratori si farà riferimento alla Circolare del Ministero del Lavoro n. 46/2000 dell' 11 luglio 2000.

Nella circolare i controlli da eseguire vengono schematizzati in tabelle che riportano l'indicazione degli elementi da controllare, il tipo di verifica, le modalità di verifica, visivo e/o funzionale e infine i provvedimenti necessari a risolvere eventuali problemi riscontrati. Le tabelle della circolare si riferiscono ai "singoli elementi", a "ponteggi con traversi e montanti prefabbricati" e a "ponteggi metallici a tubi e giunti"; la parte finale della circolare fornisce brevi ma chiare indicazioni sulle verifiche da effettuare durante l'uso dei ponteggi metallici fissi.

4.4 OPERE PROVVISORIALI

Puntelli

Sono organi strutturali destinati al sostegno provvisorio totale o parziale delle masse murarie fatiscenti. Potranno essere costruiti in legname, ferro e in calcestruzzo di cemento armato, con travi unici o multipli allo scopo di assolvere funzioni di sostegno e di ritegno.

Per produrre un'azione di sostegno, l'Appaltatore, secondo le prescrizioni di progetto, adotterà la disposizione ad asse verticale semplice o doppia, mentre per quella di ritegno affiderà l'appoggio dei due ritti ad un traverso analogo a quello superiore allo scopo di fruire, nel consolidamento provvisorio, del contributo del muro. Nell'azione di ritegno dovrà adottare, in base alla necessità del caso, la disposizione ad asse inclinato o a testa aderente oppure orizzontale o lievemente inclinata.

La scelta del tipo di puntellamento da adottare sarà fatta secondo quanto stabilito dagli elaborati di progetto o ordinato dalla Direzione Lavori.

Se la massa presidiata per il degrado causato dal dissesto e per anomalie locali non sarà stimata capace di offrire efficace contrasto all'azione localizzata delle teste,

dovranno essere adottate tutte le precauzioni ritenute opportune dalla Direzione Lavori.

Al piede del puntello sarà necessario creare una sede ampia capace di abbassare quanto più possibile i carichi unitari sul terreno al fine di rendere trascurabili le deformazioni.

Nei puntelli di legname verrà, quindi, disposta una platea costituita sia da travi di base che da correnti longitudinali e trasversali. In quelli di cemento armato verrà adottato un plinto disposto sulla muratura.

Centine

Lo scopo dell'armatura a centina è duplice: attuare un solido sostegno per i materiali fino al compimento dell'opera e fornire l'esatta forma circolare che l'elemento in costruzione dovrà assumere. L'Appaltatore, quindi, dovrà provvedere a costruire l'armatura per la realizzazione di un apparecchio murario curvo (arco, volta o cupola) provvedendo a realizzare sia una parte (centina) che, sufficientemente solida, resisterà al peso dei materiali durante l'esecuzione dell'opera, sia un'altra parte (manto o dossale) che, presentando una superficie identica a quella dell'intradosso della struttura in costruzione, sarà adatta a dare la forma più idonea allo specifico oggetto da realizzare.

4.5 MALTE. QUALITÀ E COMPOSIZIONE

Le malte, per quanto possibile, devono essere confezionate con materiali analoghi a quelli utilizzati durante la costruzione dell'edificio oggetto del restauro. In ogni modo, la composizione delle malte, l'uso specifico di ognuna di esse nelle varie fasi dei lavori, l'eventuale integrazione con additivi, resine o con altri prodotti di sintesi chimica, ecc, saranno specificati dalla Direzione Lavori dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela dell'edificio in oggetto.

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.

L'impasto delle malte, effettuato con appositi mezzi meccanici o, manualmente, 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 preferibilmente sia a peso che a volume.

La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione, a mezzo di cassa parallelepipedica, riesca semplice e di sicura esattezza.

Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità 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, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati. I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel DM 14/01/2008. I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume nel seguente modo (D.M. 14/01/08):

- malta idraulica (classe M4) f Composizione: calce idraulica. (1); sabbia (3)
- malta pozzolanica (classe M4) f Composizione: calce aerea (1); pozzolana (1)

- malta bastarda (classe M4) f Composizione: cemento (1); calce idraulica. (1); sabbia (5)
- malta bastarda (classe M3) f Composizione: cemento (1); calce idraulica. (1); sabbia (5); pozzolana (1)
- malta cementizia (classe M2) f Composizione: cemento (1); calce idraulica. (0,5); sabbia (4)
- malta cementizia (classe M1) f Composizione: cemento (1); sabbia (3).

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante. Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionata anche con additivi, preventivamente sperimentata, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media e compressione risulti non inferiore ai valori seguenti:

- 12 N/mm² (120 Hgf/cm²) per l'equivalenza alla malta M1
- 8 N/mm² (80 Hgf/cm²) per l'equivalenza alla malta M2
- 5 N/mm² (50 Hgf/cm²) per l'equivalenza alla malta M3
- 2,5 N/mm² (25 Hgf/cm²) per l'equivalenza alla malta M4.

Ove l'approvvigionamento delle malte dovesse essere effettuato ricorrendo a prodotti confezionati in sacchi o in fusti, questi oltre ad essere perfettamente sigillati dovranno avere la chiara indicazione relativa al produttore, al peso, alla classe di appartenenza, allo stabilimento di produzione, alla quantità d'acqua occorrente per il confezionamento, alle modalità di confezionamento e alle resistenze minime dopo i 28 giorni di stagionatura.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente Capitolato speciale d'appalto o dalla Direzione Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti realizzati in opera e sulle forniture in generale. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme regolamentari e conformemente a quanto prescritto dalle norme UNI vigenti, anche nel caso che le modalità di prova, controllo e collaudo non siano specificamente richiamate nel presente Capitolato, verrà effettuato in contraddittorio con l'Appaltatore sulla base della redazione del verbale di prelievo.

4.6 MURATURE DI MATTONI

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con le connessioni alterate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta defluisca e riempia tutte le connessioni. La larghezza delle connessioni non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm (tali spessori potranno variare in relazione della natura delle malte impiegate). I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra mattoni riescano superiori al limite di

tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessioni di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm e previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica e di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavature.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessioni dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm 5 all'intradosso e mm 10 all'estradosso.

La Direzione Lavori potrà richiedere un controllo tramite prelievi al fine accertare se i materiali e le modalità di posa abbiano le caratteristiche previste dagli elaborati di progetto o dichiarate dal produttore. I prelievi dovranno essere opportunamente riposti per essere successivamente inviati ai laboratori di analisi per il riscontro dei valori caratteristici con quelli utilizzati nel progetto. Di tali prelievi verrà redatto apposito verbale. Tutti gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e sono compensati nei prezzi relativi alla costruzione.

4.7 INTEGRAZIONI E RIPRISTINO DELLE MURATURE

Nei lavori di risanamento delle murature di edifici antichi sarà buona norma privilegiare l'uso di tecniche edilizie che si riallacciano alla tradizione costruttiva riscontrabile nel manufatto in corso di recupero. Non dovranno, quindi, essere utilizzate indiscriminatamente le tecniche del moderno cantiere edilizio. Bisognerà evitare, soprattutto in presenza di decorazioni parietali, interventi traumatici e lesivi dell'originale continuità strutturale e l'utilizzo dei materiali diversi da quelli impiegati dall'antica tecnica costruttiva. Il ricorso a materiali analoghi agli originali, infatti, consente una più sicura integrazione dei nuovi elementi con il manufatto antico ed, inoltre, evita che si possa creare una discontinuità nelle resistenze fisiche chimiche e meccaniche.

La Direzione Lavori potrà richiedere un controllo tramite prelievi al fine accertare se i materiali e le modalità di posa abbiano le caratteristiche previste dagli elaborati di progetto o dichiarate dal produttore. I prelievi dovranno essere opportunamente riposti per essere successivamente inviati ai laboratori di analisi per il riscontro dei valori caratteristici con quelli utilizzati nel progetto. Di tali prelievi verrà redatto apposito verbale, Tutti gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e sono compensati nei prezzi relativi alla costruzione.

4.8 SARCITURA DELLE MURATURE MEDIANTE PARZIALE SOSTITUZIONE DEL MATERIALE – TECNICA DEL “CUCI E SCUCI”

L'obiettivo di questa lavorazione dovrà essere quello di ripristinare l'originaria continuità strutturale degli elementi murari degradati mediante una graduale

sostituzione che non dovrà interrompere, nel corso dei lavori, la funzionalità statica della muratura. L'Appaltatore, quindi, provvederà, delimitata la parte di muratura da sostituire, ad individuare le zone dei successivi interventi che dovranno essere alternati in modo da potere sempre disporre di un quantitativo sufficiente di muratura resistente, aprirà una breccia nella prima zona d'intervento ricostruendo la porzione demolita con muratura di mattoni pieni (o della natura stabilita dagli elaborati di progetto) e malta magra di cemento o di calce idraulica, ammorsando da una parte la nuova struttura con la vecchia muratura resistente e dall'altra parte lasciando le ammorsature libere di ricevere la successiva muratura di sostituzione. Dovrà, in seguito, inserire a forza fra la nuova muratura e la sovrastante vecchia muratura dei cunei di legno da sostituire, solo a ritiro avvenuto, con mattoni e malta fluida fino a rifiuto. Queste operazioni andranno ripetute per tutte le zone d'intervento.

La Direzione Lavori potrà richiedere un controllo tramite prelievi al fine accertare se i materiali e le modalità di posa abbiano le caratteristiche previste dagli elaborati di progetto o dichiarate dal produttore. I prelievi dovranno essere opportunamente riposti per essere successivamente inviati ai laboratori di analisi per il riscontro dei valori caratteristici con quelli utilizzati nel progetto. Di tali prelievi verrà redatto apposito verbale, Tutti gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e sono compensati nei prezzi relativi alla costruzione.

4.9 CONSOLIDAMENTO DELLE MURATURE - GENERALITÀ

I lavori di consolidamento delle murature potranno essere effettuati ricorrendo alle più svariate tecniche anche specialistiche e ad alto livello tecnologico purché queste metodologie, a discrezione della Direzione Lavori, vengano giudicate compatibili con la natura delle strutture antiche e siano chiaramente riconoscibili e distinguibili alla muratura originaria, Per quanto possibile tali lavori dovranno essere eseguiti in modo da garantire la reversibilità dell'intervento.

I lavori di consolidamento delle murature dovranno essere condotti, ove applicabili, nei modi stabiliti dal D.M. 2 luglio 1981 n. 198, dalle successive Circolari Ministeriali n. 21745 e n. 27690, da D.M. 27.07.1985, dal D.M. 20 novembre 1987 e dal DM 14/01/08.

La Direzione Lavori potrà richiedere un controllo tramite prelievi al fine accertare con le analisi più idonee se le modalità di posa abbiano le caratteristiche previste dagli elaborati di progetto e se i materiali hanno le caratteristiche dichiarate dal produttore.

I prelievi dovranno essere opportunamente riposti per essere successivamente inviati ai laboratori di analisi per il riscontro dei valori caratteristici con quelli utilizzati nel progetto. Di tali prelievi verrà redatto apposito verbale. Tutti gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e sono compensati nei prezzi relativi ai lavori di consolidamento.

I lavori potranno anche essere sottoposti, qualsiasi sia la loro natura a prove di carico statico secondo la normativa stabilita dal D.M. 14/01/08.

Oltre alle prove di resistenza dei calcestruzzi e degli acciai previste dalle vigenti norme, la Direzione Lavori potrà richiedere prove non distruttive con metodi sonici in modo da individuare gli eventuali difetti e controllare la continuità dei getti.

Tutti gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e sono compensati nei prezzi relativi ai lavori di consolidamento.

Collaudo dei materiali

Quando i materiali destinati alla costruzione o alla riparazione di strutture provengono dagli stabilimenti di produzione per la successiva lavorazione o collocazione in cantiere, l'Appaltatore ne darà comunicazione alla Direzione Lavori specificando, per ogni fornitura, la distinta dei pezzi, il relativo peso, la destinazione e la documentazione di accompagnamento con relativi attestati di controllo e la dichiarazione che il prodotto è costruito nel rispetto delle norme vigenti (certificati di qualificazione). La Direzione Lavori avrà la facoltà, ogni volta che lo riterrà opportuno, di prelevare dei campioni da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta al fine di verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la Direzione Lavori dovrà effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire l'approfondita conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Appaltatore.

Controlli in corso di lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di documentare la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, fornendone a richiesta della Direzione Lavori una copia. In ogni caso, alla Direzione Lavori sarà riservata la facoltà di eseguire nel corso delle lavorazioni tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che siano eseguite a perfetta regola d'arte. Ogni volta che le strutture lavorate sono pronte per il collaudo, l'Appaltatore informerà tempestivamente la Direzione Lavori che, entro 8 giorni, darà risposta fissando la data per il collaudo.

Prove di carico e collaudo statico

In seguito alla realizzazione dell'opera, prima di procedere ad eventuali opere di finitura, l'Appaltatore sarà tenuto ad invitare la Direzione Lavori per un'accurata visita preliminare delle strutture al fine di accertare che queste siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte e a tutte le prescrizioni del contratto. Si procederà quindi alle prove di carico e al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte conformemente alle vigenti leggi, a cura e spese dell'Appaltatore.

4.10 CONSOLIDAMENTO MEDIANTE INIEZIONI A BASE DI MISCELE LEGANTI

Prima di dare inizio ai lavori, l'Appaltatore dovrà eseguire un'attenta analisi della struttura al fine di determinare l'esatta localizzazione delle sue cavità. L'esame potrà essere effettuato mediante tecniche molto usuali come la percussione della muratura oppure ricorrendo a cartonaggi o, in relazione all'importanza delle strutture e dietro apposita prescrizione, ad indagini di tipo non distruttivo (termografie, ultrasuoni, ecc.). In seguito, l'Appaltatore farà asportare lo strato di rivestimento per mettere a nudo la lesione e per meglio esaminare la consistenza del paramento murario. In presenza di murature in pietrame incerto sarà preferibile non togliere lo strato d'intonaco al fine di evitare l'eccessivo trasudamento della miscela legante. I punti su cui praticare i fori (in genere 2 o 3 ogni mq) verranno

scelti dalla Direzione Lavori in base alla distribuzione delle fessure ad al tipo di struttura.

Nelle murature in pietrame, le perforazioni dovranno essere eseguite in corrispondenza dei punti di giunzione delle malte e ad una distanza che, in relazione alla compattezza del muro, potrà variare dai 60 agli 80 cm.

Nelle murature in mattoni pieni la distanza fra i fori non dovrà superare i 50 cm. Le perforazioni andranno eseguite distribuendole in modo che le aree delle singole iniezioni vadano a sovrapporsi; ciò si otterrà lasciando fuoriuscire, durante l'iniezione, la miscela dai tubicini "testimoni".

Durante questa lavorazione sarà necessario evitare che le sbavature vadano a rovinare in modo irreversibile l'integrità degli adiacenti strati di rivestimento. Per agevolare la diffusione della miscela, l'Appaltatore dovrà praticare dei fori profondi quanto la metà dello spessore del muro. Se lo spessore risulterà inferiore a 60-70 cm, le iniezioni verranno effettuate su una sola faccia della struttura; se, invece, supererà i 70 cm si dovrà lavorare su ambedue le facce; se lo spessore dovesse essere ancora maggiore (1,5-2,0 ml), o se risultasse impossibile iniettare su entrambi i lati, si dovrà perforare la muratura da un solo lato fino a raggiungere i 2/3 della profondità del muro.

Se la muratura sarà in mattoni pieni, per distribuire meglio la miscela e per interessare i diversi strati orizzontali di malta, andranno praticate perforazioni inclinate di almeno 45 gradi verso il basso fino a raggiungere una profondità di 30-40 cm.

Gli ugelli di iniezione ed i tubicini "testimone" andranno cementati con la stessa miscela d'iniezione resa più densa. Tutte le lesioni e le eventuali sconessioni fra conci saranno stuccate in modo da non permettere la fuoriuscita della miscela legante. Prima di iniettare la miscela, dovrà essere effettuato un prelavaggio delle sezioni filtranti sia al fine di saturare la massa muraria sia di mantenere la densità della miscela sia di visualizzare, mediante, l'umidità risorgente dagli intonaci, l'estensione delle zone da trattare e l'esistenza di eventuali lesioni non visibili.

Il lavaggio dovrà essere eseguito con acqua pura e priva di materie terrose; durante la fase del lavaggio andranno effettuate le operazioni supplementari di rinzafo, sfilatura dei giunti e sigillatura delle lesioni. La trasfusione delle miscele leganti all'interno dei fori sarà eseguita a pressione controllata; solo dietro prescrizione della D.L, si dovrà fare ricorso ad un'idonea pompa a mano o automatica provvista di un manometro di facile lettura.

La miscela, d'idonea consistenza e composizione, dovrà essere omogenea, ben amalgamata ed esente da grumi ed impurità.

Se il dissesto sarà limitato ed una zona ristretta, dovranno essere risanate, con una pressione non troppo elevata, prima le parti più danneggiate ed inseguito, utilizzando una pressione maggiore, le rimanenti zone.

Dopo un preconsolidamento, che sarà eseguito colando mediante un imbuto una boiaccia molto fluida, andranno effettuate le iniezioni procedendo con simmetria dal basso verso l'alto al fine di evitare pericolosi squilibri di peso e conseguenti alterazioni nella statica della struttura. La miscela andrà iniettata, in relazione alla

consistenza della muratura, mediante una pressione di circa 0,5-1,0 kg/cm² che servirà ad agevolare il drenaggio e ad otturare con il ritorno elastico i fori. Occorrerà, inoltre, in relazione alla quota del piano di posa delle attrezzature, aumentare la pressione d'immissione di 1/2 atmosfera ogni 3 ml di dislivello in modo da bilanciare la pressione idrostatica. La pressione dovrà essere mantenuta costante fino a quando la miscela non sarà fuori uscita dai fori adiacenti o dai tubicini "testimoni". Dopo l'indurimento della miscela, gli ugelli saranno dismessi ed i fori sigillati con la malta appropriata. Negli edifici a diversi piani, le iniezioni dovranno essere praticate a partire dal piano più basso.

4.11 CONSOLIDAMENTO DELLE VOLTE - GENERALITÀ

Prima di procedere all'operazione di consolidamento, l'Appaltatore dovrà svolgere le seguenti lavorazioni: *Puntellatura* - Sigillate accuratamente tutte le lesioni intradossali con le modalità e con i materiali prescritti, l'Appaltatore dovrà sostenere la struttura realizzando un sistema di centine simile a quello utilizzato per la costruzione delle volte secondo le disposizioni contenute nell'art. "Opere provvisoriale" del presente Capitolato. Provvederà, quindi, alla realizzazione di adeguate sbatacchiature. Le parti di volta, affrescate o decorate, a contatto con i puntelli dovranno essere protette con i sistemi ritenuti più idonei dalla Direzione Lavori.

Rimozione

Tutte le rimozioni dovranno essere effettuate manualmente e dovranno procedere per successivi strati paralleli a partire dalla zona di chiave fino a raggiungere l'esterno della volta avendo cura di preservare l'integrità dei materiali. L'Appaltatore inizierà la rimozione degli elementi delle volte a botte precedendo per tratti di uguale dimensione a partire da ambedue i lati della generatrice superiore fino a raggiungere i rinfianchi. Per le volte a padiglione, invece, dovrà partire dal centro seguendo le generatrici lungo i quattro fronti. Infine, per le volte a crociera procederà secondo la direzione degli anelli fino ad arrivare al livello d'imposta.

Pulizia della faccia estradossale

L'Appaltatore dovrà pulire l'estradosso delle volte rimuovendo spazzole metalliche, raschietti, getti di aria compressa o altri sistemi ritenuti idonei dalla Direzione Lavori le malte leganti degradate, i detriti di lavorazione e tutto ciò che potrebbe in qualche modo danneggiare i successivi interventi di consolidamento.

La Direzione Lavori potrà richiedere un controllo al fine accertare se i materiali e le modalità di posa abbiano le caratteristiche previste dagli elaborati di progetto o dichiarate dal produttore.

Collaudo dei materiali

Quando i materiali destinati alla costruzione o alla riparazione di strutture provengono dagli stabilimenti di produzione per la successiva lavorazione o collocazione in cantiere, l'Appaltatore ne darà comunicazione alla Direzione Lavori specificando, per ogni fornitura, la distinta dei pezzi, il relativo peso, la destinazione e la documentazione di accompagnamento con relativi attestati di controllo e la dichiarazione che il prodotto è costruito nel rispetto delle norme vigenti (certificati di qualificazione).

La Direzione Lavori avrà la facoltà, ogni volta che lo riterrà opportuno, di prelevare dei campioni da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta al fine di verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la Direzione Lavori dovrà effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire l'approfondita conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Appaltatore.

Controlli in corso di lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di documentare la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, fornendone a richiesta della Direzione Lavori una copia. In ogni caso, alla Direzione Lavori sarà riservata la facoltà di eseguire nel corso delle lavorazioni tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che siano eseguite a perfetta regola d'arte. Ogni volta che le strutture lavorate sono pronte per il collaudo, l'Appaltatore informerà tempestivamente la Direzione Lavori che, entro 8 giorni, darà risposta fissando la data per il collaudo.

Prove di carico e collaudo statico

In seguito alla realizzazione dell'opera, prima di procedere ad eventuali opere di finitura, l'Appaltatore sarà tenuto ad invitare la Direzione Lavori per un'accurata visita preliminare delle strutture al fine di accertare che queste siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte e a tutte le prescrizioni del contratto. Si procederà quindi alle prove di carico e al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte conformemente alle vigenti leggi, a cura e spese dell'Appaltatore.

4.12 IMPERMEABILIZZAZIONI

Qualsiasi tipo d'impermeabilizzazione dovrà essere eseguito con grande attenzione ed accuratezza soprattutto in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc; l'Appaltatore avrà l'obbligo di eliminare a proprie spese eventuali perdite che si dovessero manifestare anche a distanza di tempo.

Piani di posa

Dovranno essere il più possibile, lisci, uniformi, privi di irregolarità, di avvallamenti e di polvere. L'Appaltatore dovrà predisporre i necessari giunti di dilatazione in base alla dimensione ed alla natura di posa di cui dovrà annullare gli imprevedibili movimenti.

Barriera al vapore

Se gli ambienti sottostanti alla copertura presenteranno particolari condizioni termoigrometriche (bagli, cucine, lavanderie, piscine, ecc.), l'Appaltatore avrà l'obbligo di proteggere dalla condensazione dei vapori umidi provenienti dal basso sia il manto impermeabile che gli eventuali strati termocoibenti mediante l'applicazione di una "barriera al vapore" realizzata con uno strato di materiale impermeabile costituito, salvo diverse prescrizioni, da un'armatura inorganica (velo di vetro o fogli metallici) rivestita da uno spessore di massa bituminosa.

Per evitare il fenomeno della condensa occorre prevedere un adeguato ricambio d'aria tramite adeguata ventilazione; il metodo più semplice per eliminare ristagni e sacche d'aria satura è quello che utilizza bocche di aerazione nel sottotetto. Il

numero e le dimensioni delle bocche debbono essere proporzionali al volume d'aria del locale. Nei casi in cui la ventilazione non può essere realizzata, l'Appaltatore dovrà utilizzare, se specificato negli elaborati di progetto, i prodotti prescritti che si prestano allo scopo.

L'Appaltatore dovrà assicurarsi sull'assoluta continuità della barriera evitando qualsiasi punto di ponte termico.

La Direzione Lavori potrà richiedere un controllo tramite prelievi al fine accertare se i materiali e le modalità di posa abbiano le caratteristiche previste dagli elaborati di progetto o dichiarate dal produttore. I prelievi dovranno essere opportunamente riposti per essere successivamente inviati ai laboratori di analisi per il riscontro dei valori caratteristici con quelli utilizzati nel progetto. Di tali prelievi verrà redatto apposito verbale. Tutti gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e sono compensati nei prezzi relativi alla costruzione.

Lavori preparatori e complementari

L'Appaltatore dovrà realizzare i piani di posa delle soglie delle porte, dei balconi e dei davanzali in modo che siano in pendenza verso l'esterno. I muri perimetrali ai piani impermeabilizzati dovranno essere eseguiti così da ricavare alla loro base delle incassature i cui sottofondi dovranno essere intonacati e raccordati al piano di posa; quindi, si dovranno collegare le superfici orizzontali con quelle verticali impiegando lo stesso materiale utilizzato per l'impermeabilizzazione.

Precauzioni

Durante la realizzazione e la manutenzione di coperture impermeabili, l'Appaltatore dovrà tutelare l'integrità del manto evitando di poggiarvi sopra ritagli di lamiera, pezzi di ferro, oggetti taglienti, piedi di scale, elementi di ponteggi o altra roba pesante.

Rifacimenti

Qualora si dovesse ripristinare una vecchia impermeabilizzazione senza dismetterla, l'Appaltatore dovrà considerarla alla stessa stregua di un piano di posa; dovrà, quindi, eliminare bolle, grinze, parti distaccate o fragili, pulire il manto impermeabile, trattarlo con primer, ripristinarlo impiegando materiali analoghi a quelli preesistenti ed infine, provvedere alla posa in opera del nuovo.

Collaudo dei materiali

Quando i materiali destinati alla costruzione o alla riparazione di strutture provengono dagli stabilimenti di produzione per la successiva lavorazione o collocazione in cantiere, l'Appaltatore ne darà comunicazione alla Direzione Lavori specificando, per ogni fornitura, la distinta dei pezzi, il relativo peso, la destinazione e la documentazione di accompagnamento con relativi attestati di controllo e la dichiarazione che il prodotto è costruito nel rispetto delle norme vigenti (certificati di qualificazione). La Direzione Lavori avrà la facoltà, ogni volta che lo riterrà opportuno, di prelevare dei campioni da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta al fine di verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la Direzione Lavori dovrà effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire l'approfondita conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Appaltatore.

Controlli in corso di lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di documentare la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, fornendone a richiesta della Direzione Lavori una copia. In ogni caso, alla Direzione Lavori sarà riservata la facoltà di eseguire nel corso delle lavorazioni tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che siano eseguite a perfetta regola d'arte. Ogni volta che le strutture lavorate sono pronte per il collaudo, l'Appaltatore informerà tempestivamente la Direzione Lavori che, entro 8 giorni, darà risposta fissando la data per il collaudo.

4.13 SISTEMI DI PULITURA - GENERALITÀ

In base all'azione chimico-fisica che svolgono sulle superfici dei materiali, i sistemi di pulizia vengono così classificati:

- aggressivi, quando operano un forte attacco fisico-chimica
- parzialmente aggressivi, quando la loro azione risulta più attenuata
- ad aggressività controllata, quando la loro azione aggressiva è facilmente controllabile
- non aggressivi quando non operano alcuna azione chimico-fisica.

Prima di iniziare a pulire i manufatti di particolare valore storico-artistico, l'Appaltatore dovrà fare analizzare le croste e le superfici dei materiali al fine di determinare sia la natura, la consistenza e la reattività chimica della sostanza inquinante che l'inerzia chimica, la compattezza e la porosità delle superfici. Dovrà, altresì, adottare esclusivamente sistemi non aggressivi o ad aggressività controllata. Dovrà, infine, prima di procedere alla pulizia, controllare i risultati forniti dall'esame delle superfici campione già trattate con i sistemi richiesti e tenere presente che sarà assolutamente vietato asportare durante l'esecuzione della pulizia, parti anche millesimali di materiale lapideo o eliminare la tipica colorazione denominata patina.

In ogni caso ciascun intervento di pulitura dovrà limitarsi ad eliminare tutte le manifestazioni patologiche in grado di generare ulteriori degradi, senza preoccuparsi in alcun modo dell'aspetto estetico e cromatico finale, la finalità dei lavori di pulizia consiste nell'eliminare i prodotti di reazione (croste nere, efflorescenze, macchie) che possono proseguire l'azione di deterioramento. Inoltre, considerando che nella maggior parte dei casi si interviene su materiali profondamente degradati, la pulitura deve essere attentamente calibrata, non deve provocare, esercitando un'azione troppo incisiva, ulteriori danneggiamenti sia a livello microscopico che macroscopico; non deve asportare frammenti indeboliti, decoesionati o esfoliati; non deve attivare sostanze chimiche che possono risultare dannose; nei casi in cui l'asportazione dei depositi possa compromettere l'integrità del materiale, la pulitura deve arrestarsi al momento opportuno al fine di proseguire con altre tecniche. I singoli interventi saranno realizzati puntualmente e mai in modo generalizzato, partendo sempre e comunque da i sistemi più blandi e solo in seguito all'autorizzazione della Direzione Lavori ricorrendo ai sistemi più forti ed aggressivi.