



Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo

POLO MUSEALE REGIONALE DELLA LOMBARDIA

**PALAZZO BESTA – TEGLIO(SO)
PROGETTO PER L'ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA E
RIQUALIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DEGLI ESTERNI E PROGETTO PER IL
SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE - I LOTTO: PERCORSI
ESTERNI NEL GIARDINO (LATI SUD, OVEST E NORD)**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Milano, lì 21 giugno 2018

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

PROGETTISTA
DIRETTORE DEI LAVORI
(Arch.Silvia Zanzani)

DIRETTORE OPERATIVO
(Geom. Attilio Colianni)

Silvia Zanzani

INDICE

CAPO I.....	1
OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO, DESIGNAZIONE, FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE.....	1
ART. 1	OGGETTO DELL'APPALTO – ELABORATI DI PROGETTO 1
ART. 2	AMMONTARE DELL'APPALTO 1
ART. 3	DESIGNAZIONE DELLE OPERE COMPRESSE NELL'APPALTO..... 2
ART. 4	CATEGORIA PREVALENTE E OPERE SCORPORABILI..... 2
ART. 5	INTERPRETAZIONE ELABORATI DI PROGETTO 2
ART. 6	VARIANTI IN CORSO D'OPERA 3
CAPO II.....	3
NORME GENERALI, CONDIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO, MODO DI VALUTARE I LAVORI E DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE.....	3
ART. 7	MODALITA' DI APPALTO E CONDIZIONI DI AMMISSIBILITA' 3
ART. 8	CONTRATTO - DOCUMENTI DI CONTRATTO 3
ART. 9	CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO 3
ART. 10	SPESE CONTRATTUALI ED ACCESSORIE..... 3
ART. 11	OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E DEL CAPITOLATO GENERALE DI APPALTO 4
ART. 12	ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE – RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE – ELENCO E QUALIFICAZIONE DEGLI ADDETTI DA UTILIZZARE 4
ART. 13	CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA - GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE. 6
ART. 14	ANTICIPAZIONE..... 6
ART. 15	CONSEGNA DEI LAVORI 6
ART. 16	ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E PROGRAMMA DEI LAVORI... 6
ART. 17	DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI - LAVORO STRAORDINARIO E NOTTURNO 6
ART. 18	RINVENIMENTI 6
ART. 19	APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI 7
ART. 20	DIREZIONE DEI LAVORI..... 7
ART. 21	DIREZIONE E SORVEGLIANZA DEL CANTIERE 7
ART. 22	CUSTODIA DEL CANTIERE 7
ART. 23	DANNI DI FORZA MAGGIORE 7
ART. 24	RESPONSABILITÀ PER DANNI 8
ART. 25	TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PENALE PER IL RITARDO 8
ART. 26	PAGAMENTI IN ACCONTO – RITENUTE..... 8
ART. 27	CERTIFICATO DI ULTIMAZIONE – CONTO FINALE DEI LAVORI..... 8
ART. 28	COLLAUDO DEI LAVORI..... 9
ART. 29	REVISIONE PREZZI..... 9
ART. 30	PREZZI UNITARI 9
ART. 31	NUOVI PREZZI..... 9

ART. 32	INVARIABILITÀ' DEI PREZZI CONTRATTUALI	9
ART. 33	AVVALIMENTO - SUBAPPALTO	10
ART. 34	LIMITI E CONDIZIONI PER AUTORIZZARE IL SUBAPPALTO.....	10
ART. 35	RISPETTO DEI CONTRATTI NAZIONALI DI LAVORO.....	10
ART. 36	PIANO DELLE MISURE DI SICUREZZA	10
36.1.	<i>Obblighi ed oneri dell'Appaltatore</i>	<i>10</i>
36.2.	<i>Obblighi ed oneri delle Imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi.....</i>	<i>11</i>
36.3.	<i>Obblighi ed oneri del Direttore Tecnico di cantiere.....</i>	<i>12</i>
36.4.	<i>Obblighi dei lavoratori dipendenti.....</i>	<i>12</i>
36.5.	<i>Proposta di sospensione dei lavori, di allontanamento o di risoluzione del contratto in caso di gravi inosservanze</i>	<i>12</i>
36.6.	<i>Sospensione dei lavori per pericolo grave ed immediato o per mancanza dei requisiti minimi di sicurezza 12</i>	
36.7.	<i>Normativa di riferimento</i>	<i>12</i>
ART. 37	DOCUMENTI CONTABILI E RISERVE DELL'APPALTATORE.....	13
ART. 38	TERMINI CONTRATTUALI.....	13
ART. 39	INSUFFICIENTI INDICAZIONI DI PROGETTO	13
ART. 40	INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE - CONTROVERSIE.....	13
ART. 41	RISOLUZIONE CONTRATTUALE PER INADEMPIMENTO.....	13
ART. 42	RESCISSIONE DEL CONTRATTO	14
ART. 43	FORO COMPETENTE	14
CAPO III.....		13
NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI, QUALITÀ' E PROVENIENZA DEI MATERIALI, MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO, ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI		13
ART. 44	NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	13
44.1.	<i>Generalità</i>	<i>14</i>
44.2.	<i>Criteri di valutazione</i>	<i>15</i>
44.3.	<i>Opere specialistiche.....</i>	<i>15</i>
ART. 45	QUALITÀ' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	16
45.1.	<i>Materiali in genere</i>	<i>16</i>
45.2.	<i>Sabbie, ghiaie, argille espanse, pomice, rinforzanti, pietre naturali, marmi.....</i>	<i>16</i>
45.3.	<i>Acqua, calci, pozzolane, leganti idraulici, leganti idraulici speciali e leganti sintetici.....</i>	<i>18</i>
45.4.	<i>Laterizi.....</i>	<i>19</i>
45.5.	<i>Materiali ferrosi e metalli vari.....</i>	<i>20</i>
45.6.	<i>Legnami</i>	<i>21</i>
45.7.	<i>Materiali per pavimentazioni.....</i>	<i>22</i>
45.8.	<i>Colori e vernici</i>	<i>23</i>
45.9.	<i>Materiali compositi FRP.....</i>	<i>24</i>
45.10.	<i>Materiali diversi.....</i>	<i>25</i>
ART. 46	MODI DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO	26
46.1.	<i>Indagini e lavori preliminari.....</i>	<i>26</i>
ART. 47	SCAVI E MOVIMENTI TERRA	27
47.1.	<i>Lavorazioni preliminari.....</i>	<i>27</i>
47.2.	<i>Norme generali</i>	<i>27</i>
47.3.	<i>Scavi a sezione obbligata.....</i>	<i>28</i>
47.4.	<i>Scavi archeologici.....</i>	<i>29</i>
47.5.	<i>Rilevati e rinterrati.....</i>	<i>30</i>
47.6.	<i>Scavi di splateamento e sbancamento.....</i>	<i>30</i>
47.7.	<i>Scavi di accertamento e ricognizione</i>	<i>31</i>

47.8.	<i>Armature degli scavi – Opere di sbatocchiamento</i>	31
47.9.	<i>Materiali provenienti dagli scavi</i>	31
ART. 48	DEMOLIZIONI – RIMOZIONI -	31
48.1.	<i>Demolizione di strutture murarie di fondazione</i>	32
48.2.	<i>Demolizione di strutture murarie</i>	33
ART. 49	MALTE E CONGLOMERATI	33
49.1.	<i>Generalità</i>	33
49.2.	<i>Malte e conglomerati</i>	34
49.3.	<i>Malte additivate</i>	34
49.4.	<i>Malte confezionate</i>	35
49.5.	<i>Conglomerati di resina sintetica</i>	36
ART. 50	OPERE IN FERRO	36
50.1.	<i>Norme generali</i>	36
50.2.	<i>Esecuzioni particolari</i>	36
CAPO IV	37
COLLOCAMENTO IN OPERA	37
ART. 51	NORME GENERALI	37
ART. 52	COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN FERRO	37
ART. 53	COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN MARMO E PIETRA	38
ART. 54	COLLOCAMENTO DI MANUFATTI VARI, APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALL'AMMINISTRAZIONE APPALTANTE	38
ART. 55	LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI	38

CAPO I

OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO, DESIGNAZIONE, FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE

ART. 1 OGGETTO DELL'APPALTO – ELABORATI DI PROGETTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e le relative provviste per la realizzazione del progetto denominato: **PALAZZO BESTA – TEGLIO (SO): PROGETTO PER L'ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA E RIQUALIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DEGLI ESTERNI E PROGETTO PER IL SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE - I LOTTO: PERCORSI ESTERNI NEL GIARDINO (LATI SUD, OVEST E NORD).**

L'appalto comprende tipologie di lavoro comprese nelle **categorie di qualificazione generale "OG2"** ("Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela ai sensi delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali") e **lavori assimilabili "OG11"** ("Impianti tecnologici"). Alle Imprese realizzatrici è affidata la responsabilità delle proprie lavorazioni e forniture, dei montaggi e della programmazione, tramite l'offerta di ribasso sull'importo dei lavori a base di gara che determina il prezzo complessivo offerto, comprensivo in un unico importo di tutte le opere in appalto.

L'esecuzione dei lavori dovrà avvenire nel rispetto del presente Capitolato e dei seguenti elaborati di progetto:

- relazione storico-artistica e tecnica opere edili;
- relazioni illuminotecniche e impiantistiche;
- elaborati grafici dello stato di fatto e di progetto opere edili, illuminotecniche e impiantistiche;
- elenco prezzi opere edili e impiantistiche;
- analisi dei prezzi opere edili;
- computo metrico estimativo opere edili e impiantistiche;
- incidenza manodopera opere edili e impiantistiche;
- tabella parametrica;
- cronoprogramma;
- quadro economico;
- piano di sicurezza e coordinamento e costi della sicurezza;

Gli elaborati grafici dello stato di fatto sono da intendersi indicativi dell'opera da realizzare in appalto.

ART. 2 AMMONTARE DELL'APPALTO

I lavori di cui al presente appalto saranno valutati **a misura** ai sensi dell'art. 148 comma 6 del D.Lgs. n. 50/2016. L'ammontare dei lavori, delle relative forniture e degli oneri posti a carico dell'Impresa appaltatrice nel presente Capitolato è fissato nella somma complessiva di **€ 91.521,21 (diconsi euro novantunomilacinquecentoventuno/21) per lavori soggetti a ribasso d'asta**, da liquidarsi sulla base del **ribasso percentuale** offerto, ed **€ 9.200,00 (diconsi euro novemiladuecento/00) per oneri connessi al rispetto dei piani di sicurezza** non soggetti a ribasso d'asta. I **costi della manodopera** individuati ai sensi dell'art. 23 comma 16 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. risultano pari all'importo complessivo di **€ 42.126,18 (diconsi euro quarantaduemilacentoveitsei/1)**. Di seguito vengono riportate le categorie di lavorazioni previste, raggruppate per tipologia, con l'indicazione dell'importo dei lavori e delle percentuali di incidenza sul costo totale delle opere e gli oneri di sicurezza:

TABELLA CATEGORIE DEL COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	A - CATEGORIE DELLE LAVORAZIONI	IMPORTO	%
1	Opere edili	€ 63.552,84	69,44
2	Opere impiantistiche	€ 27.968,37	30,56
	Totale	€ 91.521,21	100,00

	B - COSTI DI SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO D'ASTA		
1	Costi di sicurezza	€ 9.200,00	100,00
	Totale	€ 9.200,00	100,00

Il prezzo posto a base di gara diminuito del ribasso offerto e aumentato degli oneri per la sicurezza, costituirà il **prezzo contrattuale** sulla base del quale verranno contabilizzate e liquidate le opere eseguite. Si intendono compresi nel prezzo di cui sopra e nei prezzi unitari di cui all'apposito elenco tutte le opere di cui al successivo articolo 3, e comunque tutte quelle opere con i relativi oneri, anche non esplicitamente indicate nel presente Capitolato, ma necessarie per consegnare l'opera stessa completamente ultimata in ogni sua parte e quindi perfettamente idonea per l'uso alla quale è destinata. Per quanto sopra, per poter partecipare all'appalto le Imprese concorrenti dovranno dichiarare di essersi recate sul luogo dove devono svolgersi i lavori, di aver visionato il relativo progetto, e di aver giudicato remunerativo il prezzo per consegnare l'opera completa e finita in ogni sua parte. Ai sensi dell'all. XV punto 4.1.4 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. i **costi relativi alla sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta**, sono stati stimati a misura per l'importo di **€ 9.200,00** oltre IVA.

ART. 3 DESIGNAZIONE DELLE OPERE COMPRESSE NELL'APPALTO

Le opere che formano oggetto dell'appalto comprendono tutto quanto occorre per la realizzazione di quanto indicato all'art. 1 del presente Capitolato, da eseguirsi a perfetta regola d'arte ed in rispondenza piena e perfetta agli elaborati del progetto allegato, nonché alle disposizioni ed alle clausole contenute nel presente Capitolato ed alle disposizioni che la Direzione Lavori riterrà necessario impartire in corso d'opera.

L'ubicazione, la forma e le dimensioni delle opere oggetto dell'appalto, salvo le indicazioni di dettaglio e le eventuali variazioni che si rendessero necessarie, sono quelle risultanti dal progetto, di cui fanno parte, con il presente Capitolato Speciale d'Appalto gli elaborati di cui all'art. 1.

Le opere da eseguire si suddividono in edili e impiantistiche e sono così articolate:

Opere edili

- demolizione di parte delle pavimentazioni esterne esistenti, rimozione di alberi, arbusti e ceppaie;
- realizzazione di nuovi percorsi pavimentati lungo i lati nord, ovest e sud del Palazzo e tra il Palazzo e la foresteria, comprensivi di scavi, realizzazione di massetti armati, fornitura e posa in opera di pavimentazioni in pietra naturale come le esistenti;
- sistemazione delle aree destinate ad aiuole lungo il lato sud del Palazzo;
- restauro del cancello secondario sul prospetto est;
- assistenze per la posa di impianti elettrici interrati lungo i lati nord, ovest e sud del Palazzo e corrispondenti opere di ripristino del giardino.

Opere impiantistiche

- fornitura e posa in opera di impianto di videosorveglianza esterno lungo i lati nord, ovest e sud del Palazzo, da realizzare mediante il fissaggio di telecamere all'intradosso delle gronde del tetto, comprensivo della realizzazione delle corrispondenti linee elettriche fuori traccia nel sottotetto e della relativa programmazione;
- installazione di impianto di illuminazione delle facciate esterne del Palazzo, da realizzare mediante posa in opera di corpi illuminanti (direttamente forniti dalla Stazione Appaltante) nel sottogronda lungo i prospetti est e sud, su palo dell'illuminazione pubblica sito di fronte all'edificio lungo Via Besta, incassati nel giardino lungo i camminamenti pedonali sui lati nord, ovest e sud, fissati a muro in corrispondenza dell'accesso pedonale all'abitazione del custode casiere, comprensiva della realizzazione delle corrispondenti linee elettriche fuori traccia nel sottotetto e interrate nel giardino;
- elettrificazione del cancello secondario sul prospetto est.

E' compreso nel progetto il **noleggio e utilizzo di piattaforme di lavoro in elevazione, necessarie per il montaggio dei corpi illuminanti sulla facciata est, prospiciente la pubblica via, e sul palo dell'illuminazione pubblica che fronteggia il Palazzo lungo Via Besta, nonché delle telecamere di videosorveglianza e di alcuni corpi illuminanti sulle facciate nord, ovest e sud.**

La documentazione di progetto e le specifiche tecniche da allegare al contratto debbono ritenersi atte ad individuare la consistenza qualitativa e quantitativa delle varie specie di opere comprese nell'appalto, ma l'Amministrazione si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere stesse, sia all'atto della consegna dei lavori, sia in sede di esecuzione, quelle varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori, senza che l'appaltatore possa da ciò trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel presente Capitolato, purché l'importo complessivo dei lavori resti nei limiti fissati dagli artt. 106 e 149 del D.Lgs. n. 50/2016.

Si avverte inoltre che le modalità illustrate nel presente Capitolato hanno lo scopo di indicare i lavori da eseguire e precisare i tipi di materiali da impiegare, ma l'Impresa appaltatrice dovrà compiere tutte le opere necessarie, anche se non specificatamente indicate nella descrizione, per dare i lavori stessi ultimati in ogni loro singola parte secondo le buone regole d'arte, impiegando materiali nuovi, della migliore qualità e delle dimensioni idonee.

ART. 4 CATEGORIA PREVALENTE E OPERE SCORPORABILI

Dall'esame degli elaborati di progetto e del quadro riepilogativo di cui all'art. 2 del presente Capitolato la **categoria prevalente** è la **categoria generale "OG2" ("Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela ai sensi delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali")**, la quale nei confronti dell'importo complessivo dei lavori incide per una percentuale del 69,44%.

CATEGORIA EX D.P.R. 207/2010	IMPORTO LAVORI E COSTO MANODOPERA	%
OPERE EDILI OG2	€ 63.552,84	69,44
OPERE IMPIANTISTICHE (ASSIMILABILI OG11)	€ 27.968,37	30,56
Totali	€ 91.521,21	100,00

ART. 5 INTERPRETAZIONE ELABORATI DI PROGETTO

In tutti i casi in difetto di specifica descrizione di Capitolato o di incompleta descrizione derivante dai vari elaborati di progetto circa tutti i componenti, forniture, lavorazioni, prestazioni che fanno parte integrante della realizzazione di ogni singola opera, varrà il giudizio insindacabile della Direzione Lavori per definire l'insieme delle operazioni e prestazioni che sono compensate nei prezzi di contratto e quelle da essi esclusi.

Nel caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

Nell'accettare i lavori sopra designati l'Appaltatore dichiara:

- a) di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano;

b) di aver valutato nell'offerta, tutte le circostanze ed elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali quanto sul costo della manodopera, dei noli e dei trasporti.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni, o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore, contemplate dal Codice Civile (e non escluse da altre norme del presente Capitolato) o che si riferiscano a condizioni soggette a revisione. Con l'accettazione dei lavori l'assuntore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi, secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi di restauro e costruttivi.

ART. 6 VARIANTI IN CORSO D'OPERA

Le varianti in corso d'opera possono essere ammesse, sentiti il Progettista ed il Direttore dei Lavori, esclusivamente qualora ricorrano i casi previsti dagli artt. 106 e 149 del D.Lgs. n. 50/2016.

Non sono considerate varianti, ai sensi dell'art. 149 comma 1 del D.Lgs. n. 50/2016, gli interventi disposti dal Direttore dei Lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che non comportino un aumento o una diminuzione superiore al 20% del valore di ogni singola categoria di lavorazione, nel limite del 10% dell'importo complessivo contrattuale, qualora ci sia disponibilità finanziaria nel quadro economico tra le somme a disposizione della stazione appaltante.

Ove le varianti eccedano le soglie di importo stabilite dall'art. 106 sopra richiamato, la Stazione Appaltante ai sensi dell'art. 108 comma 1 del D.Lgs. n. 50/2016 può risolvere il contratto. Nel caso di risoluzione del contratto l'Appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi e forniture regolarmente eseguiti.

CAPO II

NORME GENERALI, CONDIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO, MODO DI VALUTARE I LAVORI E DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

ART. 7 MODALITA' DI APPALTO E CONDIZIONI DI AMMISSIBILITA'

La procedura di affidamento dell'appalto dei lavori di cui al presente Capitolato avverrà secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni di legge in materia di contratti di lavori pubblici. Non saranno ammesse Imprese che avessero dei giudizi pendenti con la Stazione Appaltante o che in precedenti appalti si fossero rese colpevoli di negligenza o malafede verso la Stazione stessa. L'Ente appaltante potrà comunque escludere imprese qualora si verificchino i presupposti previsti dalla vigente legislazione.

ART. 8 CONTRATTO - DOCUMENTI DI CONTRATTO

Il contratto ha per oggetto la sola esecuzione di lavori e sarà stipulato a misura ai sensi dell'art. 148 comma 6 del D.Lgs. n. 50/2016. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, da utilizzare per la contabilizzazione dei lavori e per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi degli artt. 106 e 149 del D.Lgs. n. 50/2016 e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori già previsti. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta ed agli oneri per la sicurezza di cui all'art. 2 del presente Capitolato e costituisce vincolo negoziale l'importo degli stessi indicati a tale scopo dalla Stazione Appaltante negli atti progettuali. Sono parte integrante del contratto e devono in esso essere richiamati, oltre al presente Capitolato speciale, gli elaborati grafici e le relazioni, l'elenco dei prezzi unitari, il piano di sicurezza, il cronoprogramma, le polizze di garanzia e l'offerta presentata dall'Impresa aggiudicataria ed allegata al verbale di gara. Nel contratto sarà dato atto che l'Impresa dichiara espressamente di aver preso conoscenza di tutte le norme del presente Capitolato e sarà indicato il domicilio eletto dall'Impresa appaltatrice.

ART. 9 CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO

L'assunzione dell'appalto di cui al presente Capitolato implica da parte dell'Appaltatore la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni locali che si riferiscono all'opera, quali la natura dell'intervento previsto in progetto ed in generale tutte le circostanze generali e speciali che possano aver influito sul giudizio dell'Appaltatore circa la convenienza di assumere l'opera, in relazione all'offerta presentata dall'Impresa. Per attestare tale presa conoscenza, l'Appaltatore dovrà presentare una specifica dichiarazione.

ART. 10 SPESE CONTRATTUALI ED ACCESSORIE

Saranno a carico dell'Appaltatore tutte le spese di contratto, incluse quelle di bollo e di registro, nonché delle occorrenti copie del contratto e dei documenti ad esso allegati. A carico dell'Appaltatore saranno pure tutte le spese di bollo inerenti agli atti occorrenti per la gestione del lavoro, a partire dalla consegna fino al collaudo. L'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.) è in ogni caso a totale carico dell'Ente Appaltante.

ART. 11 OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E DEL CAPITOLATO GENERALE DI APPALTO

L'appalto è regolato, oltre che dalle norme del presente Capitolato Speciale e per quanto non sia in contrasto con le norme dello stesso, anche:

- dal Capitolato Generale per l'Appalto delle Opere Pubbliche, approvato con D.M. LL. PP. 19.04. 2000, n. 145, per la parte vigente;
- dal Regolamento del codice dei contratti, approvato con D.P.R. del 05.10.2010, n. 207, per la parte vigente;

L'appaltatore si intende inoltre obbligato all'osservanza della seguenti norme:

- L. 20.03.1865, n. 2248, all. F, per la parte ancora vigente.
- D.Lgs. 18.04.2016, n. 50.
- Norme vigenti relative all'accelerazione delle procedure per l'esecuzione delle opere pubbliche.
- Norme in materia di prevenzione infortuni:
- D.Lgs. 09.04.2008, n. 81 e s.m.i.

E' a carico dell'Impresa Appaltatrice e di sua esclusiva spettanza l'attuazione delle misure di sicurezza previste dal D.Lgs. 09.04.2008, n. 81 e s.m.i., ivi compreso il controllo sull'osservanza da parte dei singoli lavoratori delle norme di sicurezza citate e sull'uso dei mezzi di protezione messi a loro disposizione.

- Norme in materia di prevenzione incendi.
- D.M. 22.01.2008, n. 37 e s.m.i. – Regolamento in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Norme emanate dall'I.S.P.E.S.L., dal Corpo Nazionale dei VV.FF., dall'Ufficio d'Igiene, dal C.E.I., dalle A.S.L., dall'UNICIG e dagli altri Enti competenti in materia di misure di prevenzione.
- Capitolati speciali tipo per appalti di lavori edilizi, di restauro e per impianti elettrici.
- Vigenti disposizioni in materia di lotta alla delinquenza mafiosa (legge n. 648/82, legge n. 726/82, legge n. 936/82, legge n. 55/90 e s.m.i., legge n. 47/1994, D.Lgs. n. 490/1994 e D.P.R. n. 252/98, legge n. 136/2010).
- D.Lgs. 03.04.2006, n. 152 e s.m.i. – Norme in materia ambientale.
- D.M. 24.10.2001, n. 420 – Regolamento concernente l'individuazione dei requisiti di qualificazione dei soggetti esecutori dei lavori di restauro e manutenzione dei beni mobili e delle superfici decorate di beni architettonici.
- Codice dei beni culturali e del paesaggio, approvato con D.Lgs. 22.01.2004, n. 42 e s.m.i.

ART. 12 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE – RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE – ELENCO E QUALIFICAZIONE DEGLI ADDETTI DA UTILIZZARE

Tutte le opere, prestazioni e provviste che formano oggetto del presente appalto dovranno essere date completamente ultimate in ogni loro parte ed idonee all'uso cui sono destinate franche da ogni spesa.

Durante l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà osservare tutte le prescrizioni del presente Capitolato Speciale e delle norme in esso richiamate, tutte le disposizioni della Direzione Lavori nonché quelle emanate da Organi dello Stato, Regionali, Provinciali o Comunali competenti in materia. Saranno a carico dell'Appaltatore anche eventuali oneri conseguenti a disposizione della Direzione Lavori che impongano modifiche a programmi, acceleramenti, rallentamenti o sospensioni di prestazioni od opere comprese nel presente appalto.

Anche se alcuni argomenti di cui ai punti sotto riportati sono già trattati in appositi articoli, si ribadisce che nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, saranno a carico dell'Appaltatore oltre agli oneri di cui agli artt. 4, 5, 6 e 8 del C.G.A. n. 145/2000, i seguenti oneri ed obblighi, tenuti in considerazione nella formulazione dell'offerta:

- 1) Applicare integralmente tutte le norme contenute nel Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. L'Impresa dovrà inoltre presentare la documentazione di avvenuta **denuncia agli enti previdenziali assicurativi ed infortunistici**, prima dell'inizio dei lavori e comunque entro **trenta giorni** dalla data del verbale di consegna. L'Amministrazione procederà ai sensi di legge a verificare la regolarità nei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi (D.U.R.C.).
- 2) Presentare alla Direzione Lavori al termine dei lavori e contemporaneamente alla firma del certificato di ultimazione, tutte le dichiarazioni scritte di garanzia richieste nel presente Capitolato Speciale e dalle norme di legge.
- 3) Impiantare nel cantiere uno spazio ad uso ufficio per il personale di direzione ed assistenza, arredato e illuminato, secondo le richieste della Direzione lavori e, quando richiesto, assicurare nel corso dei lavori il trasporto del personale della D.L. e di quello dell'Amministrazione appaltante, dalla sede di servizio al cantiere e viceversa, durante le visite ispettive e istituzionali.
- 4) Installare locali e servizi prefabbricati quali spogliatoi e servizi igienici, in numero adeguato agli operai addetti ai lavori.
- 5) Le spese per gli allacciamenti provvisori e per il consumo dell'acqua, dell'energia elettrica, del telefono, della fognatura, occorrenti per il funzionamento del cantiere, qualunque sia il punto di allacciamento più vicino.
- 6) Le tasse, imposte, tributi, canoni o quanto altro eventualmente previsto dalle norme nazionali e locali in materia di autorizzazione all'accesso e all'occupazione di suolo pubblico, ovvero indennizzi nel caso di proprietà private.
- 7) Fornire e mantenere cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse prescritto dalla Direzione Lavori per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico nel rispetto di quanto previsto dal vigente Codice della Strada e relativo Regolamento di attuazione.
- 8) Dirigere personalmente i lavori affidatigli, oppure nominare a rappresentarlo sul cantiere, all'atto della consegna dei lavori, persona giuridicamente e professionalmente idonea, ben accettata dalla Direzione Lavori, che possa ricevere ordini e disporre per l'esecuzione degli stessi, a cui spetterà la responsabilità della Direzione del Cantiere stesso.
- 9) Recarsi personalmente o inviare un suo rappresentante a rapporto presso la Direzione Lavori ogni qualvolta ciò sia richiesto.
- 10) Scegliere il personale dell'Impresa affinché sia di gradimento della Direzione Lavori, presentando alla stessa almeno 10 (dieci) giorni prima della consegna dei lavori l'elenco completo dei prestatori d'opera, dei tecnici e dei consulenti che intenderà impiegare per l'esecuzione dei lavori; detto elenco dovrà contenere le specifiche competenze professionali degli addetti, le

generalità anagrafiche con allegate copie fotostatiche dei documenti di identità e sarà utilizzato per consentire l'accesso alle aree di cantiere; l'Appaltatore nel corso dei lavori potrà variare gli addetti solo dietro specifica autorizzazione della Direzione Lavori; l'Appaltatore si obbliga ad allontanare immediatamente le persone alle sue dipendenze che venissero dichiarate non gradite dalla Direzione Lavori, senza che questa sia tenuta ad indicare i motivi di tale richiesta ed a corrispondere alcun compenso.

11) Qualora, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, l'organizzazione del cantiere destasse concrete perplessità sulla competenza dell'Impresa appaltatrice rispetto all'importanza delle opere da eseguire o qualora i lavori non fossero condotti con la celerità necessaria o rimanessero sospesi per insufficienza di mezzi o manodopera o per deficienza di finanziamento o per qualsiasi altra causa, indipendente dalla Direzione Lavori, la Stazione Appaltante invierà formale diffida di decadenza mediante lettera raccomandata A.R. e nel caso l'Appaltatore entro perentorio termine indicato non provvedesse alla regolare e continuativa attività delle opere appaltate, potrà dichiarare risolto il contratto a danni e spese dell'Appaltatore stesso senza che esso possa fare obiezioni di sorta.

12) Provvedere al personale necessario per l'esecuzione di eventuali lavori in economia, secondo le varie qualifiche richieste.

13) Qualora fosse necessario l'impiego di mano d'opera di officina o di laboratorio per lavori non eseguibili in cantiere, l'entità di tale mano d'opera dovrà essere stabilita in contraddittorio con la Direzione dei Lavori, prima dell'esecuzione dei lavori stessi, salvo il diritto da parte della Direzione Lavori di effettuare o di fare effettuare sopralluoghi allo scopo di accertare l'attendibilità della concordata qualità di mano d'opera.

14) Installare e impiegare tutti i mezzi d'opera occorrenti per il funzionamento con efficienza e modernità dei cantieri, quali ponteggi, assiti, casseforme, puntelli, attrezzi, contenitori per inerti e leganti, betoniere, apparecchi di sollevamento e quant'altro possa utilmente occorrere per la buona e tempestiva esecuzione delle opere appaltate.

15) Fornire gratuitamente gli strumenti occorrenti ed il personale esperto per i rilievi, tracciamenti, livellazioni, misurazioni, verifiche e contabilità inerenti i lavori e per i collaudi necessari in qualunque momento venga richiesto dalla Direzione Lavori.

16) Fornire, installare e mantenere, entro dieci giorni dalla consegna dei lavori, nel sito indicato dalla Direzione Lavori, apposito cartello di cantiere in laminato bianco, delle dimensioni minime di m 1,00 (larghezza) x m 2,00 (altezza) recante le diciture specificate dalla Stazione Appaltante ed in particolare i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici con i dati relativi alle qualificazioni delle stesse.

17) Adottare tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità di tutte le persone addette ai lavori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Ogni più ampia responsabilità in caso d'infortunio ricadrà pertanto sull'Appaltatore restando sollevato l'Ente Appaltante.

18) Consentire il libero accesso al cantiere di tutte le persone addette alla Direzione Lavori e qualunque altra impresa esecutrice e/o lavoratore autonomo di opere non comprese nell'appalto ed alle persone che eseguono i lavori e/o i servizi per conto dell'Ente Appaltante, nonché su richiesta della Direzione Lavori; consentire l'uso parziale o totale di ponti di servizio, impalcature, apparecchi di sollevamento ed ogni altro mezzo d'opera funzionante in cantiere per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Ente Appaltante intenderà eseguire direttamente o a mezzo di altre Ditte o Imprese, senza che l'Appaltatore delle opere possa richiederne alcun maggior compenso.

19) Effettuare la pulizia quotidiana delle aree e delle vie di transito del cantiere col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto, lasciati anche da altre Ditte.

20) Provvedere a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto a piè d'opera o nei luoghi di deposito situati nell'interno del cantiere, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, nonché della buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti inclusi ed esclusi dal presente appalto ed eseguiti da altre Ditte per conto dell'Ente Appaltante; i danni che per causa dipendente dalla sua negligenza fossero apportati ai materiali o manufatti suddetti, dovranno essere riparati o sostituiti a esclusivo carico dell'Appaltatore.

21) Consegnare, al termine dei lavori e contemporaneamente alla firma del certificato di ultimazione, tutti i rilievi, schemi, fotografie, relazioni, dichiarazioni e certificati di garanzia richiesti nel presente Capitolato Speciale o comunque dovuti per legge.

22) Provvedere a sua cura e spese all'allontanamento presso discariche autorizzate dei vari materiali di risulta, compreso l'onere relativo ai costi di smaltimento che sarà richiesto dal gestore della discarica.

23) Fornire mensilmente alla Direzione Lavori l'importo netto dei lavori eseguiti, nonché il numero delle giornate operaio impiegate nello stesso periodo.

24) Provvedere alla guardiania e alla sorveglianza sia di giorno che di notte, secondo le disposizioni dell'art. 22 della legge n. 646/1982 e s.m.i.

25) Provvedere su indicazione della D.L. a ricoverare in ambienti adeguati e custodire per il periodo di esecuzione dei lavori, elementi decorativi, manufatti e altri materiali afferenti all'intervento.

26) Assicurare il ripristino nelle condizioni precedenti l'inizio dei lavori di qualsiasi cosa danneggiata o impegnata dai lavori stessi, ovvero sminuita nel suo valore d'uso o di godimento. In particolare l'Appaltatore dovrà provvedere a sue spese a riparare le parti dell'area di pertinenza (pavimentazioni, verde, ecc.) che durante l'esecuzione dei lavori di restauro dovessero subire danneggiamenti.

27) Produrre alla Direzione lavori adeguata documentazione fotografica e grafica di cantiere, in relazione a lavorazioni di particolare complessità ovvero non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione o comunque sia a richiesta della Direzione lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formato riproducibile agevolmente, deve recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nella quale è stata effettuata.

28) Provvedere alla documentazione georeferenziata dell'intervento di restauro (geometrie, testi, immagini, ecc.) mediante il sistema informatico web-based SiCAR.

29) Provvedere mediante apprestamenti, saggi, analisi, indagini, rilievi, relazioni, ecc. a supportare la D.L. negli approfondimenti progettuali resisi necessari in corso d'opera sulla base delle risultanze delle indagini svolte.

30) Assicurare che il personale impiegato dall'Impresa nei lavori di restauro e manutenzione dei beni mobili e delle superfici decorate di beni architettonici, sia in possesso dei requisiti previsti dal D.M. 24.10.2001, n. 420 e s.m.i.

ART. 13 CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA - GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE

Ai sensi dell'art. 93 del D.Lgs. n. 50/2016 l'Appaltatore, a corredo dell'offerta, dovrà costituire idonea **cauzione provvisoria pari al 2% (due per cento)** dell'importo dei lavori. Ai non aggiudicatari la cauzione provvisoria è svincolata entro 30 giorni dall'aggiudicazione.

A garanzia della perfetta esecuzione dei lavori assunti in appalto l'Impresa aggiudicataria dovrà costituire, nei modi e nei termini previsti dalla vigente normativa in materia, una **cauzione definitiva** pari al 10% (dieci per cento) dell'importo netto di aggiudicazione (importo netto lavori offerto + oneri di sicurezza). In caso di ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata secondo quanto previsto dall'art. 103 comma 1 del D.Lgs. n. 50/2016.

L'esecutore dei lavori è inoltre obbligato, dalla data di consegna dei lavori e sino alla data di emissione del certificato di collaudo, ai sensi dell'art. 103 comma 7 del D.Lgs. n. 50/2016, a stipulare una polizza assicurativa che copra i danni subiti dall'Amministrazione a causa del danneggiamento, distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, eventualmente verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

La somma assicurata a copertura dei rischi per le opere di progetto è stabilita in € 100.000,00 (euro centomila/00).

La polizza deve inoltre assicurare l'Amministrazione contro la responsabilità civile per eventuali danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori. Il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi deve essere di importo pari ad € 500.000,00 come quanto stabilito dall'art. 103 comma 7 del D.Lgs. n. 50/2016.

ART. 14 ANTICIPAZIONE

L'anticipazione del prezzo di appalto sarà concessa all'Appaltatore con i limiti e le condizioni previste dall'art. 35 comma 18 del D.Lgs. 50/2016. L'anticipazione erogata dovrà essere riassorbita a valere sui pagamenti da effettuare all'Appaltatore nel corso dei lavori, secondo le disposizioni stabilite dalla legge.

ART. 15 CONSEGNA DEI LAVORI

Per il solo fatto di partecipare all'appalto le imprese concorrenti si impegnano ad accettare la eventuale consegna dei lavori in via d'urgenza prima della stipulazione del contratto, dopo l'approvazione, da parte degli Organi competenti, dell'esito dell'appalto. Stipulato il contratto, l'Amministrazione appaltante, a mezzo della Direzione Lavori, indicherà per iscritto all'Impresa il giorno, l'ora ed il luogo in cui dovrà trovarsi per ricevere la consegna dei lavori. Dell'atto di consegna verrà redatto regolare verbale, firmato in contraddittorio dall'Impresa e dalla Direzione Lavori. Firmato il verbale non saranno ammesse eccezioni di sorta riguardo alla data di scadenza del termine utile per l'ultimazione dei lavori che sarà indicata nel verbale stesso. Per quanto non contemplato si fa riferimento alle vigenti disposizioni di legge.

ART. 16 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E PROGRAMMA DEI LAVORI

Compatibilmente alle previsioni del **cronoprogramma** di progetto, l'Appaltatore avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché a giudizio della Direzione Lavori non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Appaltante.

L'Appaltante si riserverà il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio e di disporre altresì lo sviluppo dei lavori nel modo che riterrà più opportuno in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione delle altre opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi e farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

ART. 17 DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI - LAVORO STRAORDINARIO E NOTTURNO

L'orario giornaliero dei lavori sarà quello stabilito dal Contratto collettivo valevole nel luogo dove i lavori vengono compiuti, ed in mancanza, quello risultante dagli accordi locali e ciò anche se l'Appaltatore non sia iscritto alle rispettive organizzazioni dei datori di lavoro. Non è consentito fare eseguire dagli stessi un lavoro maggiore di dieci ore su ventiquattro, semmai l'Appaltatore dovrà preferibilmente procedere all'organizzazione di più turni di lavoro nell'arco della giornata.

All'infuori dell'orario normale, come pure nei giorni festivi, l'Appaltatore non potrà a suo arbitrio far eseguire lavori che richiedano la sorveglianza da parte degli agenti dell'Appaltante; se a richiesta dell'Appaltatore, la Direzione Lavori autorizzasse il prolungamento dell'orario, l'Appaltatore non avrà diritto a compenso od indennità di sorta, ma sarà invece tenuto a rimborsare all'Appaltante le maggiori spese di assistenza.

Qualora la Direzione Lavori per consentire il rispetto del cronoprogramma stabilito, ordinasse per iscritto il lavoro nei giorni festivi ed il prolungamento dell'orario di lavoro oltre le otto ore giornaliere, viene stabilito che all'Appaltatore non spetterà alcun maggiore compenso per il lavoro straordinario o quanto altro conseguente. Nessun compenso, infine, sarà devoluto all'Appaltatore nei casi di lavoro continuativo di 16 ore (effettuato quando le condizioni di luce naturale nell'epoca in cui si svolgono i lavori lo consentono) e di 24 ore (nei lavori usualmente effettuati senza interruzioni, o per i quali è prescritta dal presente Capitolato l'esecuzione senza interruzione), stabilito su turni di 8 ore ciascuno e ordinato, sempre per iscritto, dalla Direzione Lavori. Per quanto non contemplato nel presente Capitolato si fa riferimento all'art. 27 del C.G.A. approvato con D.M. 19.04.2000, n. 145.

ART. 18 RINVENIMENTI

Tutti gli oggetti di pregio storico, artistico, archeologico o altro che si rinvenissero nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, spettano di pieno diritto all'Appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'Appaltatore

dovrà dare immediato avviso del loro rinvenimento, quindi depositarli negli uffici della Direzione Lavori che redigerà regolare verbale in proposito, da trasmettere alle competenti autorità. Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

ART. 19 APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI

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

Scaduto tale termine infruttuosamente, l'Appaltante potrà provvedere senz'altro all'approvvigionamento dei materiali predetti, nelle quantità e qualità che riterrà più opportune, dandone comunicazione all'Appaltatore, precisando la qualità, le quantità, ed i prezzi dei materiali e l'epoca in cui questi potranno essere consegnati all'Appaltatore stesso. In tal caso detti materiali saranno senz'altro contabilizzati a debito dell'Appaltatore, al loro prezzo di costo a piè d'opera, maggiorato dell'aliquota del 5% (cinque per cento) per spese generali dell'Appaltante, mentre d'altra parte continueranno ad essere contabilizzati all'Appaltatore ai prezzi di contratto. Per effetto del provvedimento di cui sopra l'Appaltatore è senz'altro obbligato a ricevere in consegna tutti i materiali ordinati dall'Appaltante e ad accettarne il relativo addebito in contabilità restando esplicitamente stabilito che, ove i materiali così approvvigionati risultino eventualmente esuberanti al fabbisogno, nessuna pretesa od eccezione potrà essere sollevata dall'Appaltatore stesso che in tal caso rimarrà proprietario del materiale residuo.

L'adozione di siffatto provvedimento non pregiudica in alcun modo la facoltà dell'Appaltante di applicare in danno all'Appaltatore, se del caso, gli altri provvedimenti previsti nel presente Capitolato o dalle vigenti leggi.

ART. 20 DIREZIONE DEI LAVORI

Il Direttore dei Lavori incaricato potrà farsi rappresentare in cantiere per la sorveglianza dei lavori da persona o da persone designate, specie per il controllo di prestazioni specialistiche, alle quali l'Impresa sarà tenuta a fare riferimento, in assenza della Direzione Lavori, per ogni incombenza relativa alla D.L. stessa.

Egli avrà facoltà di rifiutare quei materiali e di far modificare e ripetere quelle opere che egli ritenesse inaccettabili per deficiente qualità dei materiali o difettose esecuzioni da parte dell'Impresa o dei suoi fornitori, come pure vietare l'impiego di quei fornitori o quei dipendenti dell'Impresa che egli ritenesse inadatti all'esecuzione dei lavori o all'adempimento di mansioni che l'Impresa intendesse loro affidare. Egli fornirà all'Impresa, in relazione alle necessità derivanti dall'andamento dei lavori o a richiesta dell'Impresa stessa, tutte quelle indicazioni e prescrizioni tecniche che potessero ulteriormente occorrere per il buon andamento dei lavori, per cui nell'eventualità di qualsiasi indicazione o di dubbio sull'interpretazione dei suoi obblighi contrattuali, l'Impresa sarà tenuta a richiedere tempestivamente alla Direzione Lavori le opportune istruzioni in merito ed a demolire senza compenso alcuno, quanto essa avesse eventualmente eseguito di suo arbitrio. Non verranno riconosciute prestazioni e forniture extracontrattuali di qualsiasi genere che non siano state preventivamente ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori.

ART. 21 DIREZIONE E SORVEGLIANZA DEL CANTIERE

La **direzione del cantiere**, dovrà essere affidata dall'Impresa ad un tecnico in possesso dei requisiti di legge, di gradimento dell'Amministrazione ed eventualmente coincidente con il rappresentante dell'Impresa di cui ai paragrafi successivi, il cui nominativo dovrà essere comunicato per iscritto all'Amministrazione almeno 10 (dieci) giorni prima della consegna dei lavori.

Durante lo svolgimento dei lavori dovrà essere sempre in cantiere un rappresentante dell'Impresa, in possesso dei prescritti requisiti d'idoneità tecnica e morale, incaricato di ricevere gli ordini e le istruzioni della Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore ha l'obbligo di far risiedere permanentemente nel cantiere un suo legale rappresentante con ampio mandato, in conformità di quanto disposto all'art. 4 del Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. n. 145/2000. Detto rappresentante dovrà essere anche autorizzato a fare allontanare dalla zona dei lavori, a semplice richiesta verbale del D.L., assistenti e operai che non riuscissero di gradimento dell'Amministrazione appaltante. L'Appaltatore è tenuto, a semplice richiesta da parte della Direzione dei Lavori e senza che questa sia tenuta a giustificare i motivi, a provvedere all'immediato allontanamento del suo rappresentante, pena la rescissione del contratto e la richiesta di rifusione dei danni e spese conseguenti.

ART. 22 CUSTODIA DEL CANTIERE

Si intendono comprese nel prezzo dei lavori e perciò sono a carico dell'Appaltatore: le spese per formare e mantenere i cantieri ed illuminarli; le spese per il trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera; le spese per attrezzi, ponti e quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori; le spese per rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere dal giorno in cui comincia la consegna fino al collaudo compiuto; le spese per formare tettoie a ricovero degli operai; le spese per la custodia e la buona conservazione delle opere fino al collaudo. Qualora il cantiere venga assoggettato a custodia, ai sensi e per gli effetti dell'art. 22 della legge 13.09.1982, n. 646 e s.m.i., questa dovrà essere affidata unicamente a persone provviste della qualifica di guardia giurata. L'Amministrazione può mantenere sorveglianti in tutti i cantieri e sui mezzi di trasporto di cui l'Appaltatore faccia uso.

ART. 23 DANNI DI FORZA MAGGIORE

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

L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente ed efficacemente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni od a provvedere alla loro immediata eliminazione ove gli stessi si siano già verificati.

Per i danni causati da forza maggiore si applicano le norme in vigore. I danni dovranno essere denunciati dall'Appaltatore e immediatamente, appena verificatosi l'avvenimento, ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i tre giorni. Il compenso sarà limitato all'importo dei lavori necessari per le riparazioni, valutati a prezzi di contratto. Nessun compenso sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'Appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere. Resteranno altresì a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti da tutte quelle opere non ancora misurate, né regolarmente inserite a libretto.

ART. 24 RESPONSABILITÀ PER DANNI

L'Appaltatore sarà totalmente responsabile, sia penalmente che civilmente, di tutti i danni di qualsiasi natura che potessero derivare alle persone, cose e proprietà per causa delle opere sia eseguite che in corso di esecuzione, così come disposto dalle vigenti disposizioni di legge. Qualora in conseguenza dei danni di cui sopra sorgessero cause o liti, l'Appaltatore dovrà sostenerle e sollevare comunque la Direzione Lavori e l'Amministrazione da ogni responsabilità.

ART. 25 TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PENALE PER IL RITARDO

Il **tempo utile** per dare ultimati tutti i lavori, le somministrazioni e prestazioni di cui al contratto di appalto sarà di **giorni 100 (diconsi cento) naturali, consecutivi e continui**, decorrenti dalla data del **verbale di consegna**.

La **penale pecuniaria** rimane stabilita nella misura giornaliera dell'**1,00 per mille (diconsi uno virgola zero per mille)** dell'ammontare netto contrattuale, per ogni giorno di ritardo nell'ultimazione dei lavori, fino al limite massimo del 10% dell'importo contrattuale. Per eventuali sospensioni dei lavori si applicheranno le disposizioni contenute nell'art. 107 del D.Lgs. n. 50/2016.

Nel caso di ritardo sulla ultimazione dei lavori oltre all'applicazione della penale di cui sopra, l'Amministrazione si riserva la possibilità di richiedere tutti i danni conseguenti al ritardato utilizzo dell'opera. La penale sopra citata sarà applicata con detrazione sullo stato finale.

Nel caso l'Impresa ultimati i lavori non liberi immediatamente l'intero cantiere e le aree circostanti da tutti i materiali ed attrezzature di sua proprietà sarà facoltà dell'Amministrazione applicare la penale di cui sopra.

ART. 26 PAGAMENTI IN ACCONTO – RITENUTE

All'Appaltatore saranno corrisposti **acconti in corso d'opera** ogni qualvolta il credito dell'Appaltatore stesso, al netto del ribasso di gara e delle ritenute di legge, raggiunga **1/2 (un mezzo)** dell'importo netto contrattuale.

Detto importo sarà determinato in base all'entità dei lavori effettivamente eseguiti e contabilizzati e liquidato secondo le modalità ed i termini previsti dagli artt. 194 e 195 del D.P.R. n. 207/2010.

Sui pagamenti in acconto sarà effettuata la **ritenuta di garanzia pari allo 0,50% per infortuni** come previsto dall'art. 30 comma 5 del D.Lgs. n. 50/2016. I pagamenti in acconto saranno effettuati previa la favorevole verifica da parte della Stazione Appaltante dei versamenti contributivi (D.U.R.C.) e del pagamento delle tasse (Equitalia). Qualora dalle predette verifiche dovessero emergere situazioni di inadempienza a carico dell'Appaltatore e degli eventuali subappaltatori, l'Amministrazione procederà alla sospensione dei pagamenti sino all'avvenuta regolarizzazione dell'inadempienza.

L'ultimo certificato di pagamento sarà emesso qualunque sia l'importo entro 30 giorni dall'ultimazione dei lavori, sempre previa favorevole verifica dei suddetti versamenti. I pagamenti saranno effettuati a seguito dell'emissione di regolari fatture in formato elettronico per la P.A., secondo le modalità di cui alle vigenti norme di contabilità generale dello Stato. **L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti dall'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche.** L'Appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante ed alla Prefettura-Ufficio Territoriale del Governo della provincia di Roma della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore e/ o subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

ART. 27 CERTIFICATO DI ULTIMAZIONE – CONTO FINALE DEI LAVORI

L'ultimazione dei lavori sarà accertata con certificato secondo quanto disposto dall'art. 199 del D.P.R. n. 207/2010.

Il conto finale dei lavori dovrà essere compilato a cura della Direzione Lavori entro il termine di due mesi dall'ultimazione.

Ai sensi di quanto previsto dall'art. 230 del D.P.R. n. 207/2010, l'Amministrazione si riserva la possibilità di occupare od utilizzare l'opera realizzata ovvero parte della stessa prima che intervenga l'accertamento della regolare esecuzione, prendendo in consegna anticipata l'opera o parte di essa. La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro e su tutte le questioni che possono insorgere al riguardo, e sulle eventuali conseguenti responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore prende visione del conto finale e lo sottoscrive entro il termine di trenta giorni. All'atto della firma non può iscrivere domande per oggetto e per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità, durante lo svolgimento dei lavori e deve confermare le riserve già iscritte eventualmente negli atti contabili per le quali non sia intervenuto l'accordo bonario, eventualmente aggiornandone l'importo. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine sopra indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

Ultimati i lavori l'Impresa dovrà immediatamente liberare l'intero cantiere e le aree circostanti da tutti i materiali ed attrezzature di sua proprietà.

In caso contrario nei confronti dell'Impresa dovrà applicarsi la penalità prevista nel precedente art. 25 per ogni giorno di ritardo dello sgombero.

ART. 28 COLLAUDO DEI LAVORI

Il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che l'opera o il lavoro sono stati eseguiti a regola d'arte e secondo le prescrizioni tecniche prestabilite, in conformità del contratto, delle varianti e atti di sottomissione conseguentemente approvati. Il collaudo ha altresì lo scopo di verificare che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi corrispondono fra loro e con le risultanze di fatto. Il collaudo comprende anche l'esame delle riserve dell'appaltatore se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei termini e nei modi stabiliti dal regolamento.

Secondo quanto stabilito dall'art. 150 comma 1 del D.Lgs. n. 50/2016 è obbligatorio il collaudo in corso d'opera nel caso di opere e lavori relativi a beni del patrimonio culturale, sempre che non sussistano le condizioni per il rilascio del certificato di regolare esecuzione. L'organo di collaudo sarà nominato dalla Stazione Appaltante entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero entro la data di consegna dei lavori.

L'Impresa appaltatrice dovrà a suo carico mettere a disposizione un sufficiente numero di persone, di strumenti di misurazione ed eseguire gli assaggi necessari per il collaudo e per i successivi ripristini che si rendessero necessari, così come previsto dall'art. 219 del D.P.R. n. 207/2010.

Tutti i collaudi tecnici dovranno essere effettuati in modo tale da consentire l'avvio e la conclusione del collaudo nei tempi di legge. Ai sensi dell'art. 102 comma 3 del D.Lgs. n. 50/2016 le operazioni di collaudo dovranno concludersi entro e non oltre sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori. In assenza di collaudo finale resta facoltà dell'Amministrazione appaltante disporre per il funzionamento parziale o totale delle opere eseguite, senza che l'Assuntore possa opporsi o vantare diritti o pretese di sorta.

Ai sensi del combinato disposto degli artt. 102 comma 8 e 216 comma 16 del D.Lgs. n. 50/2016 e dell'art. 237 del D.P.R. n. 207/2010, **per i lavori di importo sino a € 500.000 il certificato di collaudo è sostituito dal certificato di regolare esecuzione, emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.** Il certificato di regolare esecuzione è emesso, ai sensi dell'art. 237 del D.P.R. n. 207/2010, dal Direttore dei lavori e confermato dal Responsabile del procedimento. Per i lavori di importo superiore al predetto limite di € 500.000, ma non eccedente il milione di euro, è in facoltà del soggetto appaltante sostituire il certificato di collaudo con quello di regolare esecuzione.

Alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione si procederà, con le dovute cautele prescritte dalle leggi in vigore e sotto le riserve previste dall'art. 1669 del Codice Civile, alla svincolo della cauzione presentata dall'appaltatore a garanzia del mancato o inesatto adempimento delle obbligazioni contrattuali. Emesso il certificato di collaudo provvisorio ovvero il certificato di regolare esecuzione, considerata la complessità delle procedure e delle verifiche da espletare, entro sessanta giorni si procederà al pagamento della rata di saldo, previa avvenuta costituzione da parte dell'Appaltatore di adeguata garanzia fideiussoria ai sensi degli artt. 103 comma 6 del D.Lgs. n. 50/2016 e 235 del D.P.R. n. 207/2010 e favorevole verifica dei versamenti contributivi (DURC). Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art. 1666, secondo comma, del Codice Civile.

ART. 29 REVISIONE PREZZI

In considerazione della tipologia e della durata dell'intervento non si procederà a valutare le eventuali variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione di cui all'art. 106 comma 1, lett. a) del D.Lgs. n. 50/2016.

ART. 30 PREZZI UNITARI

I prezzi di appalto sono fissi ed invariabili. Le eventuali varianti (v. parte prima, art. 6, del presente Capitolato), disposte e autorizzate dal Committente, verranno contabilizzate applicando, ove possibile, i prezzi unitari dell'Elenco Prezzi allegato al contratto.

Per la contabilizzazione delle varianti o nella eventualità di esecuzione di opere espressamente ordinate per iscritto e non contabilizzate a misura, per quanto attiene a lavori edili, l'Appaltatore si obbliga alla piena e incondizionata osservanza delle norme di misurazione contenute nel "Capitolato speciale tipo per appalto di lavori edili" del Ministero delle Infrastrutture.

ART. 31 NUOVI PREZZI

Qualora eventuali varianti disposte e regolarmente autorizzate dal Committente, comportassero lavori, forniture, impiego di materiali per i quali non risultino i corrispondenti prezzi nell'apposito Elenco e non siano ragguagliabili a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto, i nuovi prezzi saranno valutati:

- a) desumendoli dal prezziario allegato agli elaborati di progetto, ovvero dal Prezziario DEI Recupero conservazione e manutenzione o dal prezziario della CCIA di Milano in vigore al momento della formulazione dell'offerta;
- b) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi.

La determinazione dei nuovi prezzi verrà effettuata secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni di legge. Tutti i nuovi prezzi saranno soggetti al ribasso d'asta offerto.

ART. 32 INVARIABILITÀ' DEI PREZZI CONTRATTUALI

I prezzi di appalto sono fissi ed invariabili. I prezzi sono comprensivi di:

- a. circa i materiali, ogni spesa per fornitura, trasporto, tasse e imposte, ove dovute, cali, perdite, sprechi, ecc., nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, al piede di qualunque opera;
- b. circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché i necessari dispositivi di sicurezza, i premi di assicurazioni sociali e l'illuminazione dei luoghi di lavoro;
- c. circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;

- d. circa i lavori a misura o a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, oneri relativi alla sicurezza, indennità di cave, o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi trasporti e scarichi in ascesa e discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendo nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente capitolato. I prezzi suddetti, diminuiti della percentuale offerta, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi ed invariabili, come specificato dall'art. 30 del presente Capitolato Speciale.

ART. 33 AVVALIMENTO - SUBAPPALTO

Ai sensi di quanto previsto dall'art. 146 comma 3 del D.Lgs. n. 50/2016 per i contratti riguardanti il settore dei beni culturali tutelati ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i. non trova applicazione l'istituto dell'avvalimento.

Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltate o affidabili in cottimo, previa autorizzazione della Stazione Appaltante rilasciata ai sensi dell'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016.

Fatto salvo quanto previsto dall'art. 105 comma 5 del D.Lgs. n. 50/2016, la quota massima subappaltabile non può superare il 30% dell'importo complessivo del contratto.

L'Amministrazione o ente appaltante non provvederà a corrispondere direttamente al subappaltatore o al cottimista l'importo dei lavori dagli stessi eseguiti, salvo i casi contemplati dall'art. 105 comma 13 del D.Lgs. n. 50/2016. E' fatto obbligo agli affidatari di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da essi affidatari corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il predetto termine, la stazione appaltante sospenderà il successivo pagamento a favore degli affidatari.

ART. 34 LIMITI E CONDIZIONI PER AUTORIZZARE IL SUBAPPALTO

Ai sensi dell'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016, l'autorizzazione da parte della Stazione appaltante al subappalto di qualsiasi genere e categoria di opere è inderogabilmente subordinata alla verifica delle seguenti condizioni:

- che i concorrenti abbiano indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare;
- che l'Appaltatore provveda, almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni, al deposito del contratto di subappalto presso il soggetto appaltante;
- che l'affidatario del subappalto sia in possesso dei requisiti previsti dalla vigente normativa in materia di qualificazione delle imprese;
- che l'importo oggetto del subappalto rientri nei limiti stabiliti dalla legge;
- che non sussistano forme di controllo o di collegamento, a norma dell'art. 2359 del Codice Civile, con l'affidatario del subappalto;
- che non sussista, nei confronti dell'affidatario del subappalto, motivi di esclusione ai sensi dell'art. 80 del D.Lgs. n. 50/2016.

ART. 35 RISPETTO DEI CONTRATTI NAZIONALI DI LAVORO

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto dell'appalto, l'Appaltatore è obbligato ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro per gli operai dipendenti delle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore è obbligato altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. L'Appaltatore è obbligato inoltre a osservare scrupolosamente le norme in vigore e quelle che eventualmente venissero emanate durante l'esecuzione dell'appalto in materia di assunzione, anche obbligatoria della manodopera, in genere ed in particolare le norme di cui alla legge 02.04.1968, n. 482.

Prima della stipula del contratto, ai sensi della vigente normativa, a pena di revoca dell'affidamento, verrà verificata a carico dell'Impresa la regolarità contributiva (DURC) presso l'INAIL, l'INPS e la Cassa Edile, ove prevista.

Al fine di controllare l'esatto adempimento degli obblighi contrattuali da parte dell'Impresa appaltatrice nei confronti dei lavoratori dipendenti, la Stazione Appaltante al momento dell'emissione di ogni certificato di pagamento provvederà nuovamente alla suddetta verifica. In caso di inottemperanza agli obblighi di cui sopra, accertata dalla Stazione Appaltante o ad essa segnalata dagli Enti competenti, la Stazione Appaltante medesima comunicherà all'Impresa e agli Enti competenti l'inadempienza accertata. L'appaltatore è altresì responsabile in solido della osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. Per la verifica di quanto sopra l'Appaltatore, indipendentemente da quanto segnalerà la Stazione Appaltante, deve denunciare l'oggetto del contratto agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici, e deve dare comunicazione all'Amministrazione nei termini di cui al successivo articolo.

ART. 36 PIANO DELLE MISURE DI SICUREZZA

36.1. Obblighi ed oneri dell'Appaltatore

L'Appaltatore ha l'obbligo di osservare e di dare completa attuazione alle indicazioni contenute nel seguente Capitolato e nel Piano di sicurezza e coordinamento.

Entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore redige e consegna all'Amministrazione:

- eventuali **proposte integrative** del Piano di sicurezza e di coordinamento quando questo sia previsto ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;

- un **Piano di sicurezza sostitutivo** del Piano di sicurezza e di coordinamento, quando questo non sia previsto ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- un **Piano operativo di sicurezza** per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del Piano di sicurezza e di coordinamento quando questo sia previsto ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., ovvero del Piano di sicurezza sostitutivo.

Il Piano di sicurezza e di coordinamento, quando previsto, forma parte integrante del contratto di appalto.

Qualora nelle lavorazioni sia previsto l'impiego di ponteggi l'Appaltatore si impegna a sue spese a consegnare all'Amministrazione, almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori, ove prescritto il progetto, redatto secondo le vigenti disposizioni di legge e in ogni caso il piano di montaggio, uso e smontaggio (PiMUS) previsto dal predetto D.Lgs. n. 81/2008.

In particolare l'Appaltatore provvede a:

- 1) nominare, in accordo con le Imprese subappaltatrici, il **Direttore Tecnico di cantiere** e comunicare la nomina al Committente ovvero al Responsabile dei lavori e al Coordinatore per la sicurezza in fase esecuzione;
- 2) consegnare copia del Piano di sicurezza e coordinamento e del piano generale di sicurezza ai rappresentanti dei propri lavoratori, almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori;
- 3) promuovere un programma di informazione e formazione dei lavoratori, con lo scopo di portare a conoscenza di tutti gli operatori del cantiere i contenuti del piano di sicurezza e coordinamento e del piano generale di sicurezza;
- 4) richiedere tempestivamente entro 15 giorni dalla firma dell'appalto disposizioni per quanto risulti omesso, inesatto o discordante nelle tavole grafiche o nel Piano di sicurezza ovvero proporre al Coordinatore per l'esecuzione modifiche ai piani di sicurezza e di coordinamento trasmesso dalla Stazione appaltante nel caso in cui tali modifiche assicurino un maggiore grado di sicurezza, per adeguare i contenuti alle tecnologie proprie dell'Impresa, per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano; il tutto senza modifica o adeguamento dei prezzi concordati nel contratto;
- 5) dotare il cantiere dei servizi del personale prescritti dalla legge (mensa, spogliatoi, servizi igienici, docce, presidio sanitario, ecc.);
- 6) designare, prima dell'inizio dei lavori, i lavoratori addetti alla gestione dell'emergenza ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- 7) organizzare i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di pronto soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza;
- 8) assicurare:
 - il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
 - la più idonea ubicazione delle postazioni di lavoro;
 - le più idonee condizioni di movimentazione dei materiali;
 - il controllo prima dell'entrata in servizio e la manutenzione di ogni impianto che possa determinare situazioni di pericolo per la sicurezza e la salute dei lavoratori;
 - la più idonea sistemazione delle aree di stoccaggio e di deposito;
- 9) disporre il cantiere di idonee e qualificate maestranze, adeguatamente formate, in funzione delle necessità delle singole fasi lavorative, segnalando al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori l'eventuale personale tecnico ed amministrativo alle sue dipendenze destinato a coadiuvarlo;
- 10) rilasciare dichiarazione di avere provveduto alle assistenze, assicurazioni e previdenze dei lavoratori presenti in cantiere secondo le norme di legge e dei contratti collettivi di lavoro;
- 11) rilasciare dichiarazione al Committente di avere sottoposto i lavoratori per i quali è prescritto l'obbligo e presenti in cantiere a sorveglianza sanitaria;
- 12) tenere a disposizione del Coordinatore per la sicurezza, del Committente ovvero del Responsabile dei lavori e degli organi di vigilanza, copia controfirmata della documentazione relativa alla progettazione ed al Piano di sicurezza;
- 13) fornire alle Imprese subappaltatrici ed ai lavoratori autonomi presenti in cantiere:
 - adeguata documentazione, informazione e supporto tecnico organizzativo;
 - le informazioni relative ai rischi derivanti dalle condizioni ambientali nelle immediate vicinanze del cantiere, dalle condizioni logistiche all'interno del cantiere, dalle lavorazioni da eseguire, dall'interferenza con altre;
- 14) assicurare l'utilizzo, da parte delle Imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi, di impianti comuni, quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva, nonché le informazioni relative al loro corretto utilizzo;
- 15) cooperare con le Imprese subappaltatrici e i lavoratori autonomi allo scopo di mettere in atto tutte le misure di prevenzione e protezione previste nel Piano di sicurezza e coordinamento;
- 16) informare il Committente ovvero il Responsabile dei lavori e i Coordinatori per la sicurezza sulle proposte di modifica ai piani di sicurezza formulate dalle Imprese subappaltatrici e dai lavoratori autonomi;
- 17) affiggere e custodire in cantiere una copia della notifica preliminare;
- 18) garantire ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 la formazione adeguata e mirata dei preposti e addetti alle operazioni di montaggio, uso e smontaggio dei ponteggi.

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

A carico dell'Appaltatore sono tutte le spese per la redazione del piano sostitutivo di sicurezza (qualora previsto), del piano operativo di sicurezza e il coordinamento con quelli di tutte le altre Imprese operanti in cantiere e quelle per l'approntamento di tutte le opere, i cartelli di segnalazione e le cautele necessarie a prevenire gli infortuni sul lavoro e a garantire la vita e l'incolumità del personale dipendente dell'Appaltatore, di eventuali subappaltatori e fornitori e del relativo personale dipendente, e del personale di direzione, sorveglianza e collaudo incaricato dall'Amministrazione, giusta le norme in materia che qui si intendono integralmente richiamate.

36.2. *Obblighi ed oneri delle Imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi*

Le imprese subappaltatrici e i lavoratori autonomi devono:

- 1) rispettare ed attuare tutte le indicazioni contenute nei piani di sicurezza e tutte le richieste del Direttore Tecnico di cantiere;
- 2) attenersi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione, ai fini della sicurezza;
- 3) utilizzare tutte le attrezzature di lavoro ed i dispositivi di protezione individuale in conformità alla normativa vigente;
- 4) collaborare e cooperare tra loro e con l'Impresa appaltatrice;
- 5) informare l'Appaltatore o il Direttore Tecnico di cantiere sui possibili rischi, per gli altri lavoratori presenti in cantiere, derivanti dalle proprie attività lavorative.

36.3. *Obblighi ed oneri del Direttore Tecnico di cantiere*

Il Direttore Tecnico di cantiere deve:

- 1) gestire ed organizzare il cantiere in modo da garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- 2) osservare e far osservare a tutte le maestranze presenti in cantiere le prestazioni contenute nei piani per la sicurezza e nel presente Capitolato e le indicazioni ricevute dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavoratori;
- 3) allontanare dal cantiere coloro che risultassero in condizioni psicofisiche non idonee o che si comportassero in modo tale da compromettere la propria sicurezza e quella degli altri addetti presenti in cantiere o che si rendessero colpevoli di insubordinazione;
- 4) vietare l'ingresso alle persone non addette ai lavori e non espressamente autorizzate.

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

36.4. *Obblighi dei lavoratori dipendenti*

I lavoratori dipendenti del cantiere sono tenuti ad osservare:

- 1) i regolamenti in vigore in cantiere;
- 2) le norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere;
- 3) le indicazioni contenute nei piani di sicurezza e quelle fornite dal Direttore Tecnico di cantiere in materia di prevenzione degli infortuni.

36.5. *Proposta di sospensione dei lavori, di allontanamento o di risoluzione del contratto in caso di gravi inosservanze*

In caso di gravi inosservanze da parte delle Imprese o dei lavoratori autonomi il Coordinatore per l'esecuzione deve presentare al Committente ovvero al Responsabile dei lavori la proposta di sospensione, allontanamento o di risoluzione del contratto.

Il Committente o il Responsabile dei lavori, per il tramite del Direttore Lavori, accertato il caso, provvederà all'applicazione del provvedimento adeguato. La durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza, da parte dell'Appaltatore, delle norme in materia di sicurezza, non potrà comportare uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto, salvo l'applicazione delle penali previste con il presente Capitolato.

36.6. *Sospensione dei lavori per pericolo grave ed immediato o per mancanza dei requisiti minimi di sicurezza*

In caso di pericolo grave ed imminente per i lavoratori, il Coordinatore per l'esecuzione provvederà a sospendere i lavori, disponendone la ripresa solo quando sia avvenuta la comunicazione scritta degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle Imprese interessate. Il Coordinatore per l'esecuzione deve, in caso di sospensione dei lavori per pericolo grave ed immediato, comunicare per iscritto al Committente ovvero al Responsabile dei lavori e al Direttore Lavori la data di decorrenza della sospensione e la motivazione. Successivamente dovrà comunicare, sempre per iscritto, al Committente ovvero al Responsabile dei lavori la data di ripresa dei lavori.

La durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanze dell'Appaltatore delle norme in materia di sicurezza non potrà comportare uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto, salvo l'applicazione delle penali previste con il presente Capitolato.

36.7. *Normativa di riferimento*

L'Appaltatore dichiara di avere preso conoscenza delle procedure esecutive, degli apprestamenti e dei dispositivi di protezione individuale e collettiva necessari all'esecuzione dei lavori in conformità alle disposizioni contenute nel Piano di sicurezza e coordinamento, nonché dei relativi costi.

L'Appaltatore, quindi, non potrà eccepire, durante l'esecuzione dei lavori la mancata conoscenza di elementi non valutati, a meno che tali elementi non si configurino come cause di forza maggiore contemplate nel Codice Civile e non escluse da altre norme nel presente Capitolato o che si riferiscano a condizioni soggette a possibile modifiche espressamente previste nel contratto.

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo le migliori norme di sicurezza e condizioni dei lavori.

La realizzazione e l'utilizzo delle opere relative alle attrezzature, agli apprestamenti ed alle procedure esecutive al presente Capitolato dovranno essere conformi alle presenti norme di cui si riporta un elenco indicativo e non esaustivo:

- D.Lgs. 27.01.2010, n. 17 (attuazione direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine).
- D.M. 22.01.2008, n. 37 e s.m.i. – Regolamento in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D.Lgs. 09.04.2008, n. 81 e s.m.i. – Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Art. 2087 C.C., relativo alla tutela delle condizioni di lavoro.
- normativa tecnica di riferimento UNI, CIG, ISO, DIN, ISPESL, CEI, ecc.
- prescrizioni dell'ASL.

- prescrizioni dell'Ispettorato del Lavoro.
- prescrizioni dei Vigili del Fuoco.

ART. 37 DOCUMENTI CONTABILI E RISERVE DELL'APPALTATORE

I documenti contabili saranno tenuti secondo le prescrizioni del Regolamento approvato con D.P.R. 05.10.2010, n. 207, per quanto vigente, e del D.M. 49/2018. Le osservazioni dell'Appaltatore sui predetti documenti, nonché sul certificato di collaudo, devono essere presentate ed iscritte, pena decadenza, nei termini e nei modi stabiliti dal predetto Regolamento. In materia di riserve sui documenti contabili si applica quanto previsto dall'art. 205 del D.Lgs. n. 50/2016 e dall'art. 190 del D.P.R. n. 207/2010.

ART. 38 TERMINI CONTRATTUALI

I termini di cui al presente Capitolato decorrono dal giorno successivo a quello in cui si sono verificati gli avvenimenti o prodotte le operazioni da cui debbono avere inizio i termini stessi. Ove i termini siano indicati in giorni, questi si intendono giorni di calendario e cioè naturali consecutivi e continui. Ove siano indicati in mesi, questi si intendono computati dalla data di decorrenza del mese iniziale alla corrispondente data del mese finale. Se non esiste la data corrispondente, il termine si intende concluso nell'ultimo giorno del mese finale. Quando l'ultimo giorno del termine cade di domenica o in giornata festiva o comunque non lavorativa, il termine si intende prolungato al successivo giorno lavorativo.

ART. 39 INSUFFICIENTI INDICAZIONI DI PROGETTO

Qualora nel corso dell'esecuzione dei lavori venga constatato che nel Capitolato o nei vari elaborati di progetto non sono stati specificati alcuni particolari esecutivi o caratteristiche tecnologiche o dei materiali, lavorazioni, ecc., necessari, a giudizio della Direzione Lavori, alla regolare esecuzione dell'opera in progetto ed al rispetto delle leggi, norme e regolamenti vigenti, l'Impresa è tenuta a fornire i materiali ed eseguire le opere relative, in conformità agli ordini che in proposito impartirà la Direzione Lavori e senza che ad essa Impresa spetti alcun particolare compenso.

ART. 40 INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE - CONTROVERSIE

In caso di norme del presente Capitolato tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggiore dettaglio e infine quelle di carattere ordinario. Qualora esista contrasto tra il presente Capitolato e le norme vigenti prevale la norma legislativa a cui si intende automaticamente adeguato il Capitolato. Anche nel caso in cui durante l'esecuzione dei lavori diventino operative nuove norme di legge, il Capitolato si intende automaticamente adeguato.

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

Ai contratti stipulati dall'Amministrazione si applicano, ai fini della loro interpretazione, le norme generali dettate dagli art. 1362 e seguenti del Codice Civile, attinenti all'interpretazione complessiva ed alla conservazione del negozio. Nei casi in cui la comune volontà delle parti non risultasse certa ed immediata è ammessa l'interpretazione in relazione al comportamento delle parti ai sensi dell'art. 1362 del Codice Civile. Non trova applicazione il principio di cui all'art. 1370 del Codice Civile per le clausole contenute nei capitolati generali stante la loro natura normativa e non contrattuale. Fermo restando il disposto dell'art. 205 del D.Lgs. n. 50/2016. per le eventuali controversie che dovessero insorgere tra la Stazione appaltante e l'Appaltatore attinenti all'appalto, sarà competente in via esclusiva il **Tribunale di Milano**.

ART. 41 RISOLUZIONE CONTRATTUALE PER INADEMPIMENTO

Nel caso in cui l'aggiudicatario non provveda nei termini fissatigli:

- agli adempimenti a suo carico circa la documentazione c.d. antimafia;
- ad effettuare la costituzione del deposito cauzionale mediante polizza fideiussoria bancaria o la stipulazione di polizza assicurativa, nei modi e nei termini di legge, ovvero non si presenti per la stipula del contratto;

L'Amministrazione previa intimazione con assegnazione di un congruo termine, pronuncia, con notifica tramite raccomandata A.R., all'aggiudicatario ed eventualmente al fideiussore, la risoluzione del contratto per inadempimento e procede:

- all'incameramento della cauzione definitiva;
- a comunicare il fatto all'Autorità di Vigilanza per i Contratti Pubblici;
- all'esecuzione d'ufficio anche tramite aggiudicazione all'Impresa che segue nell'ordine di graduatoria della gara;
- alla rivalsa delle spese sostenute, al risarcimento del danno subito, ricorrendo eventualmente all'azione giudiziaria.

L'Amministrazione ha altresì il diritto di rescindere il contratto quando l'Appaltatore si rende colpevole di frode o di grave negligenza, e contravvenga agli obblighi ed alle condizioni stipulate. In questi casi, l'Appaltatore avrà diritto soltanto al pagamento dei lavori eseguiti regolarmente e sarà responsabile del danno che provenisse all'Amministrazione dalla stipulazione di un nuovo contratto e dall'esecuzione d'ufficio dei lavori. L'Appaltatore non potrà quindi pretendere compensi od indennizzi di sorta mentre l'Amministrazione potrà incamerare la cauzione senza altra formalità che la diffida.

ART. 42 RESCSSIONE DEL CONTRATTO

Il contratto di appalto non può essere ceduto, a pena di nullità, né può considerarsi cessione la semplice trasformazione della ragione sociale dell'Impresa quando non cambiano le persone fisiche dell'impresa trasformata. Il contratto ceduto è da considerarsi rescisso *ope legis*. L'Amministrazione potrà recedere dal contratto quando l'ammontare delle riserve ecceda il quinto del prezzo contrattuale e quando l'Appaltatore si renda colpevole di frode o di grave negligenza o contravvenga agli obblighi ed alle condizioni stipulate. In questi casi, l'Appaltatore avrà diritto soltanto al pagamento dei lavori eseguiti regolarmente e sarà responsabile del danno che provenisse all'Amministrazione dalla stipulazione di un nuovo contratto e dall'esecuzione d'ufficio dei lavori. Non potrà quindi pretendere compensi od indennizzi di sorta mentre l'Amministrazione potrà incamerare la cauzione senza altra formalità che la diffida.

La Stazione appaltante ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto previo il pagamento dei lavori eseguiti ed il valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite, così come disposto dall'art. 109 del D.Lgs. n. 50/2016.

ART. 43 FORO COMPETENTE

Ogni e qualsiasi controversia che dovesse insorgere tra le parti, anche in corso d'opera, in ordine all'interpretazione, esecuzione, risoluzione del presente Capitolato nonché in ordine ai rapporti da esso derivanti e che non sia potuta risolvere in via amministrativa, sarà rimessa alla **competenza del Foro di Milano**.

CAPO III

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI, QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI, MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO, ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

ART. 44 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

44.1. Generalità

La lista delle lavorazioni e forniture previste nell'appalto costituisce la descrizione ovvero i limiti di fornitura corrispondente al prezzo offerto dall'Impresa aggiudicataria.

Trattandosi di **appalto a misura**, il prezzo offerto si intende riferito a lavori eseguiti applicando la migliore tecnica, idonea mano d'opera e materiali di ottima qualità in modo che i manufatti, le somministrazioni e prestazioni risultino complete e finite a regola d'arte in relazione agli elaborati di progetto ed alle migliori spiegazioni che la Direzione Lavori vorrà esplicitare.

1. Il prezzo offerto in base al quale saranno pagati i lavori appaltati, riguarda le opere compiute e descritte in progetto.

Il prezzo offerto comprende e, quindi, compensa ogni opera, materia e spesa principale e accessoria, provvisoria o effettiva che direttamente o indirettamente concorra al compimento dell'intero lavoro a cui il prezzo si riferisce sotto le condizioni di contratto e con i limiti di fornitura descritti.

2. Tutti i materiali saranno della migliore qualità nelle rispettive categorie, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto descritto nel progetto. La provenienza dei singoli materiali sarà liberamente scelta dall'Appaltatore, purché non vengano manifestati espliciti rifiuti dalla Direzione Lavori.

I materiali forniti saranno rispondenti a tutte le prescrizioni di progetto nonché a tutte le leggi vigenti in materia, ovvero alle norme UNI in vigore al momento della fornitura.

3. Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste si potrà provvedere alla determinazione di nuovi prezzi, ovvero si procederà in economia, con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore e contabilizzate a parte. In tal caso le eventuali macchine ed attrezzi dati a noleggio saranno in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari al loro perfetto funzionamento.

4. L'Appaltatore sarà responsabile della disciplina del cantiere per quanto di sua competenza e si obbliga a far osservare dal suo personale tecnico e/o dai suoi operai le prescrizioni e gli ordini ricevuti. L'appaltatore sarà in ogni caso responsabile dei danni causati da imperizia e/o negligenza di suoi tecnici e/o operai.

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

Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato speciale d'appalto e secondo i tempi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici (da intendersi indicativi) o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione (ottenuto applicando all'importo a base di gara il ribasso percentuale offerto) le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro

indicate nella tabella di cui al precedente art. 2, parte "A", di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito valutato sulla base del computo metrico estimativo di progetto.

L'Elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste (seguendo i criteri esposti nel computo metrico di progetto) per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

6. Lavori a misura. La valutazione del lavoro a misura è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a misura, nonché secondo le risultanze del computo metrico e degli elaborati grafici (da intendersi indicativi) e di ogni altro allegato progettuale.

Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato speciale d'appalto e secondo i tempi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori, siano rilevabili dagli elaborati grafici (da intendersi indicativi) o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte. La contabilizzazione dei lavori a misura è effettuata applicando alle quantità relative alle singole categorie di lavori, i prezzi unitari netti di aggiudicazione. I costi per la sicurezza indicati nel medesimo elenco prezzi posto a base di gara, sono valutati applicando alle quantità relative alle singole categorie di lavori, i prezzi unitari dei costi per la sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta), intendendosi come eseguita e liquidabile la medesima quantità relativa ai lavori eseguiti.

I **costi per la sicurezza** indicati nella medesima tabella di cui all'art. 2, parte "B", del presente Capitolato, sono **valutati a misura**; in corso d'opera la valutazione potrà comunque essere effettuata in quota parte proporzionale ai lavori eseguiti.

7. Lavori in economia. Saranno invece valutati in economia tutti i lavori che, per natura, dimensione, difficoltà esecutiva od urgenza, non saranno suscettibili di misurazione. Questi lavori saranno preventivamente riconosciuti come tali (da eseguirsi cioè in economia) e concordati a priori.

8. Tutte le opere saranno eseguite dall'Appaltatore secondo le migliori regole dell'arte e di prassi di cantiere, nonché in perfetta conformità alle istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

9. L'Appaltatore si impegna a garantire assistenza tecnica e disponibilità alla esecuzione di lavori di qualsiasi tipo o natura, qualora richiesto da ragioni imprevedute e/o urgenti, anche in periodo di ferie o festivi.

44.2. Criteri di valutazione

I criteri adottati per la misurazione delle opere sono quelli indicati nella perizia, nel computo metrico e negli altri elaborati di progetto. Qualora si rendesse necessaria l'introduzione di lavori a misura e non sia diversamente indicato nelle singole voci, la misurazione e la valutazione dei lavori medesimi sono effettuate con metodi geometrici oppure a peso secondo le seguenti specifiche generali.

Ponteggi e puntellazioni - I ponteggi esterni ed interni di altezza sino a m 4,50 dal piano di posa si intendono sempre compensati con la voce di elenco prezzi relativa al lavoro che ne richieda l'installazione, salvo diversa indicazione di progetto. Ponteggi di maggior altezza, quando necessari, si intendono compensati a parte, una sola volta, per il tempo necessario alla esecuzione delle opere di riparazione, conservazione, consolidamento, manutenzione. Oltre i normali periodi d'uso stabiliti dalle correnti norme commerciali sono previsti i costi di proroga dei noli.

Trasporti - I trasporti di terre o altro materiale sciolto verranno valutati in base al volume prima dello scavo, per le materie in cumulo prima del carico su mezzo senza tener conto dell'aumento di volume all'atto dello scavo o del carico, oppure a peso con riferimento alla distanza. Qualora non sia diversamente precisato in contratto, sarà compreso il carico e lo scarico dei materiali ed ogni spesa per dare il mezzo di trasporto in piena efficienza.

Noleggi - Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo prestabilito.

Nel prezzo di noleggio sono compresi gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi. Per il noleggio di carri ed autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perdita di tempo.

Lavori edili - I lavori di tipo edile saranno contabilizzati seguendo gli usuali criteri di misura per ogni categoria di lavoro e osservando le norme di misurazione contenute nel "Capitolato speciale tipo per appalto di lavori edili" del Ministero delle Infrastrutture. Alle quantità contabilizzate verranno applicati i prezzi stabiliti secondo quanto previsto all'art. 31, parte seconda, del presente Capitolato. Nei prezzi stabiliti si intendono compresi la necessaria assistenza tecnica nonché tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali precisati nel presente Capitolato e nel contratto.

44.3. Opere specialistiche

I criteri adottati per la misurazione delle opere sono quelli indicati nel computo metrico e negli elaborati di progetto. Qualora si rendesse necessaria l'introduzione di nuovi lavori a misura e non sia diversamente indicato nelle singole voci, la misurazione e la valutazione dei lavori medesimi sono effettuate con i metodi geometrici ordinariamente in uso. Nel caso di necessità di misurazione di opere di restauro specialistico, verranno adottate le seguenti specifiche generali. Ogni intervento di conservazione specialistico interessa di norma la superficie del manufatto; l'estensione di quest'ultimo è pertanto da acquisire nel modo più esatto possibile tramite preciso rilievo restituito in scale opportune, ovvero, dove di difficile attuazione, mediante l'applicazione di un coefficiente (K) di maggiorazione. Tutti quei manufatti compositi, costituiti da materiali di natura diversa, di dimensioni ridotte, di forma complessa o che presentino finiture particolarmente e finemente lavorate, potranno essere valutati a corpo. Saranno da valutarsi a misura secondo le seguenti prescrizioni di massima:

- Manufatti archeologici o assimilabili - Tutti i manufatti riconducibili a semplici forme geometriche, nel caso sia di oggetti integri sia di frammenti, si inquadreranno nella forma geometrica di riferimento. Di tutti gli altri manufatti si calcolerà la superficie moltiplicando lo sviluppo del loro profilo (utilizzando una fettuccia metrica) per la circonferenza del minimo cilindro circoscrivibile. Gli elementi applicati saranno misurati con gli stessi criteri e sommati. Il computo metrico dovrà comprendere anche la misura della superficie interna misurabile.

- Cornici, modanature e simili - Per tutti i manufatti il calcolo della superficie avverrà sviluppando il profilo geometrico e moltiplicandolo per la lunghezza media. A seconda della complessità della lavorazione dei manufatti, detta superficie sarà incrementata secondo i seguenti coefficienti: superfici poco lavorate K=10%; superfici mediamente lavorate K=20%; superfici fortemente lavorate K=40%. Per manufatti semplici dovrà essere calcolata la superficie effettiva tramite lo sviluppo del profilo (utilizzando fettuccia metrica) per la lunghezza media.

- Sculture a tutto tondo - Andrà misurata la superficie laterale del cilindro medio circoscrivibile incrementato del 40%. Il cilindro medio sarà calcolato rilevando la circonferenza in almeno quattro punti significativi escludendo quelle minime (collo, caviglia, ecc.). Le parti molto aggettanti non verranno incluse nel cilindro medio, ma verranno misurate con gli stessi criteri e ad esso sommate. Nel caso di sculture cave, la valutazione sarà da esprimersi a corpo.

- Rilievi - Il manufatto andrà inquadrato in una o più forme geometriche piane e regolari. Lo sviluppo della superficie sarà incrementato del 20% per bassorilievi, del 30% per rilievi medi, del 60% per altorilievi.

- Per altri elementi architettonici (pinnacoli) si calcolerà la superficie laterale del cilindro medio circoscrivibile incrementata del 15%. Per superfici piane con lievi modanature il coefficiente d'incremento sarà valutato come K=5%.

- Interventi su volte, soffitti, settori circolari - Si calcolerà l'effettivo sviluppo geometrico ovvero si applicherà un coefficiente di incremento del 40% della superficie di proiezione.

ART. 45 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

45.1. Materiali in genere

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere e per tutti gli interventi di conservazione, risanamento e restauro da effettuarsi sui manufatti, saranno della località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori e degli eventuali organi competenti preposti alla tutela del patrimonio storico, artistico, architettonico e archeologico, siano riconosciuti della migliore qualità, simili, ovvero il più possibile compatibili con i materiali preesistenti, in modo da non risultare assolutamente in contrasto con le proprietà chimiche, fisiche e meccaniche dei manufatti oggetto di intervento.

A tale scopo l'Appaltatore avrà l'obbligo, durante qualsiasi fase lavorativa, di effettuare o fare eseguire, presso gli stabilimenti di produzione e presso laboratori ed istituti di provata specializzazione, in possesso delle specifiche autorizzazioni, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla D.L. Tali prove si potranno effettuare sui materiali esistenti in siti, su tutte le forniture previste, su tutti quei materiali che si utilizzeranno per la completa esecuzione delle opere appaltate, materiali confezionati direttamente in cantiere o confezionati e forniti da ditte specializzate. In particolare, sui manufatti aggrediti da agenti patogeni, leggermente o fortemente alterati, comunque oggetto di intervento, sia di carattere manutentivo che conservativo, se gli elaborati di progetto lo prevedono, sarà cura dell'Appaltatore mettere in atto tutta una serie di operazioni strettamente legate alla conoscenza fisico - patologica degli stessi, secondo quanto prescritto nel presente Capitolato, e comunque:

- determinare le caratteristiche dei materiali oggetto di intervento;
- individuare gli agenti patogeni in aggressione;
- individuare le cause dirette e/o indirette determinanti le patologie (alterazioni del materiale, difetti di produzione, errata tecnica applicativa, aggressione atmosferica, sbalzi termici, umidità, aggressione microrganismi, ecc.);
- effettuare *in situ* e/o in laboratorio tutte quelle prove preliminari in grado di garantire l'efficacia e la non nocività dei prodotti da utilizzarsi e di tutte le metodologie di intervento. Tali verifiche faranno riferimento alle indicazioni di progetto, alle normative UNI e alle raccomandazioni NORMAL recepite dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali con D.M. 11 novembre 1982, n. 2093.

Il prelievo dei campioni verrà effettuato in contraddittorio con l'Appaltatore e sarà appositamente verbalizzato. Sarà in ogni caso da eseguirsi secondo le norme del C.N.R. Tutti i materiali che verranno scartati dalla D.L. dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti richiesti. In ogni modo l'Appaltatore resterà responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti anche se ritenuti idonei dalla D.L., sino alla loro accettazione da parte dell'Amministrazione in sede di collaudo finale.

45.2. Sabbie, ghiaie, argille espanse, pomice, rinforzanti, pietre naturali, marmi

Sabbie - Sabbie vive o di cava, di natura silicea, quarzosa, granitica o calcarea ricavate da rocce con alta resistenza alla compressione, né gessose, né gelive. Dovranno essere scevre da materie terrose, argillose, limacciose e polverulente, da detriti organici e sostanze inquinanti.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di mm 2 per murature in genere e del diametro di mm 1 per gli intonaci e murature di paramento od in pietra da taglio.

L'accettabilità della sabbia verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968, nell'allegato 1, punto 2 del D.M. 27 luglio 1985, nel D.M. 14 gennaio 2008; la distribuzione granulometrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera.

Ghiaia e pietrisco - Le prime dovranno essere costituite da elementi omogenei pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione.

I pietrischi dovranno provenire dalla spezzettatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto e all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo; dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee. Sono assolutamente escluse le rocce marnose.

Gli elementi di ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di cm 4 se si tratta di volti di getto;
- di cm 1 a 3 se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli di ghiaie e pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di cm 1 di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme UNI 8520/1-22, ediz. 1984-86. Gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme UNI 7549/1-12, ediz. 1976.

Argille espanse - Materiali sotto forma di granuli da usarsi come inerti per il confezionamento di calcestruzzi leggeri. Fabbricate tramite cottura di piccoli grumi ottenuti agglomerando l'argilla con poca acqua. Ogni granulo di colore bruno dovrà avere forma rotondeggiante, diametro compreso tra mm 8 e 15, essere scevro da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, non dovrà essere attaccabile da acidi, dovrà conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura.

In genere le argille espanse dovranno essere in grado di galleggiare sull'acqua senza assorbirla. Sarà comunque possibile utilizzare argille espanse pre-trattate con resine a base siliconica in grado di conferire all'inerte la massima impermeabilità evitando fenomeni di assorbimento di acque anche in minime quantità.

I granuli potranno anche essere sinterizzati tramite appositi procedimenti per essere trasformati in blocchi leggeri che potranno utilizzarsi per pareti isolanti.

Pomice - Gli inerti leggeri di pomice dovranno essere formati da granuli leggeri di pomice asciutti e scevri da sostanze organiche, polveri od altri elementi estranei. Dovranno possedere la granulometria prescritta dagli elaborati di progetto.

Rinforzanti - Cariche inerti per resine. Dovranno possedere i requisiti richiesti dai produttori di resine o dalla D.L. 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 D.L., 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%.

Le polveri (silice ventilata - silice micronizzata) dovranno possedere grani del diametro di circa 50-80 micron e saranno aggiunte, ove prescritto alla miscela secca di sabbie in un quantitativo di circa il 10-15% in peso. In alcune applicazioni potranno essere usate fibre di vetro sia del tipo tessuto che non tessuto, e fiocchi di nylon. In particolare la D.L. e gli organi preposti dovranno stabilire le caratteristiche tecniche dei rinforzanti, dei riempitivi, degli addensanti e di tutti gli altri agenti modificatori per resine in base all'impiego ed alla destinazione.

Pietre naturali - Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta e ripulite da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte.

Saranno assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

In particolare le caratteristiche alle quali dovranno soddisfare le pietre naturali da impiegare nella costruzione in relazione alla natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che dovrà farsene nell'opera da costruire, dovranno corrispondere alle norme di cui al R.D. 16 novembre 1939, nn. 2229 e 2232, nonché alle norme UNI 8458-83 e 9379-89 e, se nel caso, dalle "norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" CNR ediz. 1954 e dalle tabelle UNI 2719-ediz. 1945.

Pietre da taglio - Oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione, e di perfetta lavorabilità.

Per le opere a "faccia a vista" sarà vietato l'impiego di materiali con venature disomogenee o, in genere, di breccie.

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a grana grossa, se lavorata semplicemente con la punta grossa senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne spigoli netti;
- a grana ordinaria, se le facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi;
- a grana mezza fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani;
- a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che il giunto fra concio e concio non superi la larghezza di 5 mm per la pietra a grana ordinaria e di 4 mm per le altre.

I conci di sostituzione dovranno essere lavorati con le stesse modanature dei conci adiacenti, in modo da dare continuità ai profili architettonici.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste prescritta dalla Direzione Lavori, i letti di posa e le facce di congiunzione dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Impresa dovrà sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature o gli ammacchi si verificassero dopo il momento della posa in opera fino al momento del collaudo.

Tufi - Dovranno essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo quello pomicioso e quello facilmente friabile.

Ardesia - In lastre per copertura dovrà essere di prima scelta e di spessore uniforme: le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa che liscia e scevre da inclusioni e venature.

Marmi - Dovranno appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta, essere conformi ai campioni di riferimento precedentemente selezionati. I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, breccie, vene, spaccature, nodi, peli o altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature. Dovranno inoltre possedere la lavorazione superficiale e/o le finiture indicate dal progetto, le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze. I marmi colorati devono presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere, di norma, lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchina aperta, a libro o comunque giocata.

45.3. *Acqua, calci, pozzolane, leganti idraulici, leganti idraulici speciali e leganti sintetici*

Acqua per costruzioni - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, e scevra da sostanze organiche, materie terrose, cospicue quantità di solfati e cloruri. Dovrà possedere una durezza massima di 32° MEC. Sono escluse acque assolutamente pure, piovane e di nevai.

Acqua per puliture - Dovranno essere utilizzate acque assolutamente pure, prive di sali e calcari. Per la pulitura di manufatti a pasta porosa si dovranno utilizzare acque deionizzate ottenute tramite l'utilizzo di appositi filtri contenenti resine scambiatrici di ioni acide (RSO₃H) e basiche (RNH₃OH) rispettivamente. Il processo di deionizzazione non rende le acque sterili, nel caso in cui sia richiesta sterilità, si potranno ottenere acque di quel tipo operando preferibilmente per via fisica.

Modalità di fornitura e conservazione dei leganti - 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 legante 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.

Tutti i leganti che all'atto dell'utilizzo dovessero risultare alterati verranno rifiutati ed allontanati.

Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori, dovranno pertanto essere conformi al DM 14 gennaio 2008, norme tecniche per le costruzioni, ed alla UNI EN 998-2, UNI EN 1015-11:2007 e altre norme applicabili vigenti.

Calce - Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

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

L'impiego delle calce è regolato in Italia dal R.D. n. 2231 del 1939 (G.U. n. 92 del 18 aprile 1940) che considera i seguenti tipi di calce:

- calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore 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 di idrossidi Ca (OH)₂ + Mg (HO)₂ non è inferiore al 91%;
 - calce idrata da costruzione quando il contenuto minimo di Ca (OH)₂ + Mg (HO)₂ non è inferiore all'82%.

In entrambi i tipi di calce idrata il contenuto massimo di carbonati e di 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 mm 0,18 e la parte trattenuta dal setaccio non dovrà superare l'1% nel caso del fiore di calce, e il 2% nella calce idrata da costruzione; se invece si utilizza un setaccio da mm 0,09 la parte trattenuta non dovrà essere superiore al 5% per il fiore di calce e del 15% per la calce idrata da costruzione.

Il materiale dovrà essere opportunamente confezionato, protetto dalle intemperie e conservato in locali asciutti. Sulle confezioni dovranno essere ben visibili le caratteristiche (peso. e tipo di calce) oltre al nome del produttore e/o distributore.

Leganti idraulici - I cementi e le calce idrauliche dovranno avere i requisiti di cui alla legge 595 del 26 maggio 1965; le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove di idoneità e collaudo saranno regolate dal successivo D.M. 3 giugno 1968 e dal D.M. 20 novembre 1984.

I cementi potranno essere forniti sfusi e/o in sacchi sigillati. Dovranno essere conservati in locali coperti, asciutti, possibilmente sopra pallet in legno, coperti e protetto da appositi teli. Se sfusi i cementi dovranno essere trasportati con idonei mezzi, così pure il cantiere dovrà essere dotato di mezzi atti allo scarico ed all'immagazzinaggio in appositi silos; dovranno essere separati per tipi e classi identificandoli con appositi cartellini. Dovrà essere utilizzata una bilancia per il controllo e la formazione degli impasti.

I cementi forniti in sacchi dovranno avere riportato sugli stessi il nominativo del produttore, il peso, la qualità del prodotto, la quantità d'acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento dovrà essere annotata sul giornale dei lavori e sul registro dei getti. Tutti i cementi che all'atto dell'utilizzo dovessero risultare alterati verranno rifiutati ed allontanati.

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.

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

Gessi - Dovranno essere di recente cottura, perfettamente asciutti, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sul setaccio da 56 maglie a centimetro quadro, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. I gessi dovranno essere conservati in locali coperti e ben riparati dall'umidità, approvvigionati in sacchi sigillati con stampigliato il nominativo del produttore e la qualità del materiale contenuto.

Non andranno comunque mai usati in ambienti umidi né in ambienti con temperature superiori ai 110 °C. Non dovranno inoltre essere impiegati a contatto di leghe di ferro.

I gessi per l'edilizia vengono distinti in base alla loro destinazione (per muri, per intonaci, per pavimenti, per usi vari). Le loro caratteristiche fisiche (granulometria, resistenze, tempi di presa) e chimiche (tenore solfato di calcio, tenore di acqua di costituzione, contenuto di impurezze) vengono fissate dalla norma UNI 6782.

Resine sintetiche - Ottenute con metodi di sintesi chimica, sono polimeri ottenuti partendo da molecole di composti organici semplici, per lo più derivati dal petrolio, dal carbone fossile o dai gas petroliferi.

Quali materiali organici, saranno da utilizzarsi sempre e solo in casi particolari e comunque puntuali, mai generalizzando il loro impiego, dietro esplicita indicazione di progetto e della D.L. la sorveglianza e l'autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. In ogni caso in qualsiasi intervento di conservazione e restauro sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti di sintesi chimica senza preventive analisi di laboratorio, prove applicative, schede tecniche e garanzie da parte delle ditte produttrici. Sarà vietato il loro utilizzo in mancanza di una comprovata compatibilità fisica, chimica e meccanica con i materiali direttamente interessati all'intervento o al loro contorno.

La loro applicazione dovrà sempre essere a cura di personale specializzato nel rispetto della normativa sulla sicurezza degli operatori/applicatori.

Le proprietà e i metodi di prova su tali materiali sono stabiliti dall'UNI e dalla sua sezione chimica (UNICHIM), oltre a tutte le indicazioni fornite dalle raccomandazioni NORMAL.

Resine acriliche - Polimeri di addizione dell'estere acrilico o di suoi derivati. Termoplastiche, resistenti agli acidi, alle basi, agli alcoli in concentrazione sino al 40%, alla benzina, alla trementina. Resine di massima trasparenza, dovranno presentare buona durezza e stabilità dimensionale, buona idrorepellenza e resistenza alle intemperie. A basso peso molecolare presentano bassa viscosità e possono essere lavorate ad iniezione.

Potranno essere utilizzate quali consolidanti ed adesivi, eventualmente miscelati con siliconi, con siliconato di potassio ed acqua di calce. Anche come additivi per aumentare l'adesività (stucchi, malte fluide).

Resine epossidiche - Si ottengono per policondensazione tra cloridrato e bisfenolisopropano, potranno essere del tipo solido o liquido. Per successiva reazione dei gruppi epossidici con un indurente, che ne caratterizza il comportamento, (una diammina) si ha la formazione di strutture reticolate e termoindurenti.

Data l'elevata resistenza chimica e meccanica possono essere impiegate per svariati usi. Come rivestimenti e vernici protettive, adesivi strutturali, laminati antifiamma. Caricate con materiali fibrosi (fibre di lana di vetro o di roccia) raggiungono proprietà meccaniche molto vicine a quelle dell'acciaio.

Si potranno pertanto miscelare (anche con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti), ma solo dietro esplicita richiesta ed approvazione della D.L.

Resine poliesteri - Derivate dalla reazione di policondensazione dei glicoli con gli acidi bi basici insaturi o loro anidridi. Prima dell'indurimento potranno essere impastati con fibre di vetro, di cotone o sintetiche per aumentare la resistenza dei prodotti finali.

Come riempitivi possono essere usati calcari, gesso, cementi e sabbie.

Anche per le resine poliesteri valgono le stesse precauzioni, divieti e modalità d'uso enunciati a proposito delle resine epossidiche.

Le loro caratteristiche meccaniche, le modalità d'applicazione e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

45.4. Laterizi

I laterizi da impiegare per i lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233, nell'allegato 1 del D.M. 30 maggio 1974, nel D.M. 14 gennaio 2008 e alle norme UNI applicabili vigenti.

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante, e presentare, sia all'asciutto che dopo la prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a kg 140 per cm² (UNI 5632-65).

I mattoni pieni o semipieni di paramento dovranno essere di forma regolare, dovranno avere la superficie completamente integra e di colorazione uniforme per l'intera partita. Le liste in laterizio per rivestimenti murari (UNI 5632), a colorazione naturale o colorate con componenti inorganici, possono avere nel retro tipi di riquadri in grado di migliorare l'aderenza con le malte o possono anche essere foggiate con incastro a coda di rondine. Per tutti i laterizi è prescritto un comportamento non gelivo, una resistenza cioè ad almeno 20 cicli alternati di gelo e disgelo eseguiti tra i + 50 e -20 °C. Saranno da escludersi la presenza di noduli bianchi di carbonato di calcio come pure di noduli di ossido di ferro.

Nelle lavorazioni inerenti restauro e consolidamento di murature storiche dovranno essere utilizzati laterizi aventi caratteristiche fisico-meccaniche, cromatiche e dimensionali compatibili con l'esistente. Si dovranno utilizzare preferibilmente mattoni pieni di recupero possibilmente coevi a quelli della struttura da consolidare o in alternativa elementi realizzati "a mano" con la tecnologia produttiva tradizionale "a pasta molle" (non trafilati) conformi alle norme UNI 8394/83.

I mattoni forati, le volterre ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno kg 16 per cm² 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 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 dovranno risultare impermeabili (UNI 2619-20-21-22).

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

45.5. Materiali ferrosi e metalli vari

Materiali ferrosi – I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno avere tutte le caratteristiche previste nelle Norme Tecniche per la Costruzioni (NTC) D.M. 14 gennaio 2008 e relativa Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 e da tutte le norme UNI applicabili vigenti e presentare inoltre, seconda della loro quantità, i requisiti di seguito indicati.

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 da carpenteria - L'Appaltatore sarà tenuto all'osservanza delle NTC 2008 e di tutte le norme UNI applicabili vigenti.

Per quanto applicabili e non in contrasto con le suddette Norme, si richiamano qui espressamente anche le seguenti Norme UNI:

- UNI 7070/82 relativa ai prodotti laminati a caldo di acciaio non legato di base e di qualità;
- UNI 10011/88 relativa alle costruzioni in acciaio, recante istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione;
- CNR 10016-85 relativa alle strutture miste in acciaio-calcestruzzo.

I materiali impiegati nella costruzione di strutture in acciaio dovranno essere "qualificati", la marcatura dovrà risultare leggibile ed il produttore dovrà accompagnare la fornitura con l'attestato di controllo e la dichiarazione che il prodotto è qualificato.

Prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare l'Appaltatore dovrà presentare alla D.L., in copia riproducibile i disegni costruttivi di officina delle strutture, nei quali dovranno essere completamente definiti tutti i dettagli di lavorazione, ed in particolare:

- i diametri e la disposizione dei bulloni, nonché dei fori relativi;
- le coppie di serraggio dei bulloni ad alta resistenza;
- le classi di qualità delle saldature;
- il progetto e le tecnologie di esecuzione delle saldature e specificatamente: le dimensioni dei cordoli, le caratteristiche dei procedimenti, le qualità degli elettrodi;
- gli schemi di montaggio e controfrecce di officina.

Sui disegni costruttivi di officina dovranno essere inoltre riportate le distinte dei materiali, nelle quali sarà specificato numero, qualità, tipo di lavorazione, grado di finitura, dimensioni e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura. L'Appaltatore dovrà inoltre far conoscere per iscritto, prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare, la loro provenienza con riferimento alle distinte di cui sopra. È facoltà della D.L. sottoporre il progetto, le tecnologie di esecuzione delle saldature, alla consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura, o di altro Ente di sua fiducia. La D.L. stabilirà il tipo e l'estensione dei controlli da eseguire sulle saldature, sia in corso d'opera che ad opera finita, in conformità a quanto stabilito dal D.M. 14/01/2008 e tenendo conto delle eventuali raccomandazioni dell'Ente di consulenza. La consulenza e i controlli saranno eseguiti dagli Istituti indicati dalla D.L. Si precisa che tutti gli acciai dei gradi B, C e D, da impiegare nelle costruzioni, saranno da sottoporre, in sede di collaudo tecnologico, al controllo della resilienza. La fornitura dovrà essere accompagnata della seguente documentazione:

- certificato di collaudo secondo UNI EN 10204 (dicembre 1992);
- dichiarazione che il prodotto è qualificato ai sensi delle norme tecniche vigenti e di aver soddisfatto tutte le relative prescrizioni, riportando gli estremi del marchio e unendo copia del relativo certificato del laboratorio ufficiale.

Collegamenti bullonati - L'Appaltatore sarà tenuto all'osservanza delle NTC 2008 e di tutte le norme UNI applicabili vigenti.

I collegamenti bullonati dovranno essere eseguiti con bulloni ad alta resistenza di classe indicata negli elaborati di progetto e/o indicata dalla D.L. Rosette e piastrine dovranno essere realizzate con acciaio di tipo e classe prescritti negli elaborati di progetto e/o indicati dalla D.L.

Collegamenti saldati - Saldature a cordone d'angolo e/o a completa penetrazione di prima classe secondo quanto previsto dalle NTC 2008 e da tutte le norme UNI applicabili vigenti. Quando richiesto dalla D.L., la fornitura dovrà essere accompagnata dai certificati relativi all'esame radiografico eseguito in officina. Il D.L. potrà a cura e spese dell'Appaltatore ordinare in cantiere ulteriori controlli radiografici e ultrasonori per verificare la classe di appartenenza delle saldature eseguite. Il numero e l'estensione dei controlli magnetici da eseguire sui cordoni ad angolo verrà stabilita dal D.L. e dovranno essere eseguiti a cura dell'Appaltatore.

Acciai inossidabili - La composizione e le caratteristiche meccaniche dei vari tipi di acciaio impiegati devono corrispondere ai valori fissati dagli standard AISI (American Iron Steel Institute) c/o ACI (Alloy Casting Institute).

Il tipo di acciaio sarà quello prescritto negli elaborati progettuali. Per quanto riguarda i controlli ed i prelievi su questi materiali vale quanto detto precedentemente. In particolare, ove non diversamente specificato, si prescrive l'utilizzo di acciaio inossidabile austenitico a basso contenuto di carbonio con sigla italiana X2CrNiMo17 12, corrispondente alla classe AISI 316L, che sia conforme alla norma EN 10088 - 3, con classe di resistenza C700 (tensione di snervamento incrementata $f_{yk} = 350 \text{ N/mm}^2$, tensione ultima di trazione incrementata $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$).

In ambienti non aggressivi la D.L. potrà autorizzare l'utilizzo di acciaio inox di classe AISI 304L (o 304 se non sono previste saldature). I metalli da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da imperfezioni sia superficiali che interne (scorie, soffiature, bolle) e da qualsiasi altro difetto di fusione. Gli acciai inox dovranno presentare il grado di finitura previsto in progetto, di norma sabbiatura, pallinatura o satinatura ottenuta mediante smerigliatura e preceduta da decapaggio con soluzione acida. In corrispondenza di cordoni di saldatura o in altri punti particolari, la smerigliatura dovrà essere preceduta da rimozione dei residui del fondente e da sabbiatura. Particolare cura dovrà essere posta nell'imballaggio delle lamiere e nella protezione superficiale mediante carta o plastica adesiva.

Acciai in barre ad aderenza migliorata B450 C (FeB44k) - Gli acciai per armature di c.a. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle NTC 2008 e da tutte le norme UNI applicabili vigenti. Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dalle stesse NTC sopraccitate. Dovranno essere privi di difetti ed inquinamenti che ne pregiudichino l'impiego. La D.L. dovrà sottoporre a controllo in cantiere le barre ad aderenza migliorata FeB38k e FeB44k in conformità a quanto indicato dalle NTC 2008. Anche in questo caso i campioni verranno prelevati in contraddittorio con l'Appaltatore ed inviati a cura della D.L. ed a spese dell'Appaltatore ad un laboratorio ufficiale. La D.L. darà benestare per la posa in opera delle partite sottoposte all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo. Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nelle NTC 2008.

Qualora l'Appaltatore intenda effettuare la sagomatura e/o l'assemblaggio delle barre al di fuori del cantiere dovrà rivolgersi ad un centro di trasformazione di cui al punto 11.3.1.7 delle NCT 2008. In tal caso ogni fornitura dovrà essere accompagnata, oltre che dalla documentazione sopraccitata anche dalla seguente:

- dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dalla Direzione Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata; qualora la D.L. lo richieda all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Reti in acciaio elettro-saldato - 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 sfilamento non inferiore a 30-35 kg/mm². Tutte le reti elettro saldate da utilizzare in strutture di cemento armato avranno le caratteristiche richieste dalle NTC 2008.

Ghisa - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare le resistenze. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

Funi - In funzione del tipo di applicazione potranno in generale essere utilizzate funi spirodali o funi a trefoli conformi alle normative vigenti per le funi di acciaio per uso strutturale e di diametri diversi a seconda della loro collocazione e funzione statica. Ove previsto dal progetto e/o necessario in funzione dell'aggressività dell'ambiente e/o della difficoltà di manutenzione dovranno essere fornite funi in acciaio inossidabile AISI 316 (UNI 6900/71). In tal caso anche tutti gli elementi di accoppiamento (morsetti, golfari, ecc.) dovranno essere forniti in acciaio inox al fine di evitare fenomeni di corrosione elettrochimica.

In ogni caso dovrà essere assicurata una adeguata durabilità prevedendo per le funi non inossidabili una opportuna zincatura:

- tutti i fili dovranno essere zincati a finimento in classe "A" secondo UNI 7304-ISO 2232 e poi cordati;
 - per evitare la corrosione interna, gli strati della fune spiroidale generalmente dovranno essere riempiti con antiossidante fino al penultimo strato;
 - la superficie esterna dovrà essere ulteriormente protetta nel tempo con idonei trattamenti;
- Anche per i terminali, ove non previsto e/o necessario ai fini della durabilità l'utilizzo di acciaio inossidabile AISI 316, dovrà essere prevista la zincatura con le seguenti caratteristiche minime:
- zincatura a caldo, spessore minimo 80 µm, per terminali, rosette sferiche e piastre di appoggio;
 - zincatura elettrolitica, spessore minimo 10 µm, per aste, dadi e rosette piane.

Per applicazioni nelle quali non è prevista la piegatura su redance e/o il fissaggio con morsetti a cavallotto verranno generalmente utilizzate funi spirodali. Per applicazioni nelle quali è invece prevista la piegatura (es. piegatura su redance e/o il fissaggio con morsetti a cavallotto) verranno invece utilizzate opportune funi di tipo "morbido" (es. funi a trefoli con alto numero di filamenti).

Il carico di rottura minimo garantito indicato dal produttore della fune e di tutti gli elementi che costituiscono il sistema (manicotti, morsetti, golfari, ecc.) deve essere maggiore del carico previsto dal progetto.

Metalli vari - Il piombo (UNI 3165, 6450, 7043), lo zinco (UNI 2013 e 2014/74), lo stagno (UNI 3271 e 5539), il rame (UNI 5649), l'alluminio (UNI C.D.U. 669/71), l'alluminio anodizzato (UNI 4222/66) e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza o la durata.

45.6. Legnami

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 (NTC) ed alle norme UNI applicabili vigenti. Saranno approvvigionati della migliore qualità, per la categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati (UNI 8198).

Nelle applicazioni strutturali dovrà essere impiegato legname della classe di resistenza indicata dal progetto e comunque non inferiore a C24 (per legno di conifera) secondo le norme UNI-EN 338 o di I^a categoria secondo le norme DIN 1052.

Per biette, spinotti, tavolette di appoggio ed in genere per elementi in legno soggetti a compressione in direzione perpendicolare alla fibratura, in assenza di specifiche indicazioni negli elaborati di progetto, dovranno essere utilizzati elementi in legno "duro" (ovvero in latifoglia, es. faggio, rovere), privo di difetti e di classe di resistenza non inferiore a D60 secondo le norme UNI-EN 338 o di I^a categoria secondo le norme DIN 1052.

Le travi squadrate di sezione ridotta (16x20 cm o inferiore) dovranno essere fornite tagliate "fuori cuore" escludendo la parte midollare centrale al fine di ridurre il manifestarsi di fessurazioni e/o spaccature.

In generale, salvo diversa indicazione, si prevede la piallatura degli elementi "a vista". Le dimensioni indicate negli elaborati progettuali si intendono riferite agli elementi già piallati. Il legname dovrà essere adeguatamente stagionato in funzione della specifica applicazione con umidità comunque non maggiore del 15%, misurata secondo le norme UNI 8829 e 8939.

Il legname dovrà generalmente provenire da gestione forestale sostenibile certificata.

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 o il quarto del maggiore dei 2 diametri.

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

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrate a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta. (UNI 11035/2003). I pannelli in fibre di legno saranno uniformi alla UNI 9714/90, i pannelli in particellato di legno alla UNI 13986/03 e le lastre di agglomerato ligneo alla UNI 2087 e successive modifiche e integrazioni.

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 radicale 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.

I legnami per pavimentazione siano essi listoni che tavolette (UNI 11265/07) 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.

Il legno lamellare dovrà essere di 1^a scelta secondo norme DIN 4074, con giunzioni a pettine secondo la normativa DIN 88140, incollato con resine resorciniche e comunque del tipo omologato secondo quanto previsto dalle normative vigenti, impregnato con due mani date a pennello od a spruzzo di impregnante idrorepellente fungobattericida conforme alle norme DIN 68.800 nel colore a scelta della D.L. Le strutture di legno lamellare dovranno essere prodotte da stabilimenti in possesso del certificato di incollaggio di tipo A, in conformità alla norma DIN 1052. Il DL potrà far eseguire ulteriori prove di accettazione sul materiale pervenuto in cantiere e sui collegamenti.

45.7. Materiali per pavimentazioni

I materiali per pavimentazioni, piastrelle di argille, mattonelle gresificate, lastre e quadrelli di marmo, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI applicabili vigenti.

Tutti i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi ed essere accompagnati da schede informative. I manufatti prima della posa andranno attentamente controllati avendo l'accortezza di mischiare i materiali contenuti in più imballi o appartenenti a lotti diversi.

Pietrini e mattonelle di terrecotte gresificate - Le mattonelle e i pietrini saranno di prima scelta, gresificati per tutto intero lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi, a superficie piana.

Sottoposte ad un esperimento di assorbimento mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite nonché in minima misura.

Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensione che saranno richieste dalla Direzione Lavori.

Granaglia per pavimenti alla veneziana - La granaglia di marmo o di altre pietre idonee dovrà corrispondere, per tipo e granulosità, ai campioni di pavimento prescelti e risultare perfettamente scevra di impurità.

Pezzami per pavimenti a bollettinato - I pezzami di marmo o di altre pietre idonee dovranno essere costituiti da elementi, dello spessore da 2 a cm 3 di forma e dimensioni opportune secondo i campioni prescelti.

Piastrelle di ceramica - Dovranno essere di forma, dimensione e colore indicati a progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali devono sempre basarsi sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

A seconda della classe di appartenenza secondo UNI le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle seguenti norme.

Formatura	Assorbimento d'acqua, E in %			
	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo IIa 3% < E < 6%	Gruppo IIb 6% < E < 10%	Gruppo III E > 10
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

Per le piastrelle definite secondo il R.D. 16 novembre 1939, n. 334 piastrelle comuni di argilla, piastrelle pressate ed arrotate di argilla e mattonelle gresificate si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni: resistenza all'urto 2Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura mm 15 per km 1 di percorso.

Prodotti di legno - Tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti devono corrispondere all'essenza legnosa adatta all'uso e prescritta a progetto, avere contenuto di umidità tra il 10% ed il 15%, resistenza meccanica a flessione ed all'impronta nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa di appartenenza.

Si potranno riscontrare difetti sulla faccia a vista secondo i seguenti livelli qualitativi.

Qualità I: piccoli nodi con diametro minore di mm 2 se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione con profondità minore di mm 1 e purché presenti su meno del 10% degli elementi.

Qualità II: piccoli nodi con diametro minore di mm 5 se del colore della specie (se di colore diverso minore di mm 2) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione come per la classe I; piccole fenditure; alborno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi attacco da insetti.

Qualità III: esenti da difetti in grado di comprometterne l'impiego; alborno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi attacco da insetti.

Le tolleranze ammesse sullo spessore e la finitura dovranno essere per i listoni mm 1 sullo spessore, mm 2 sulla larghezza e mm 5 sulla lunghezza. Per le tavolette, mosaico e quadretti mm 0,5 sullo spessore, 1,5% sulla larghezza e lunghezza. Faccia a vista e fianchi dovranno presentarsi lisci.

Linoleum e rivestimenti in plastica - Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature.

Salvo il caso di pavimentazione da sovrapporsi ad altre esistenti, gli spessori non dovranno essere inferiori a mm 4 con una tolleranza non inferiore al 5%. Lo spessore verrà determinato come media di dieci misurazioni eseguite sui campioni prelevati, impiegando un calibro che dia l'approssimazione di 1/10 di millimetro con piani di posamento del diametro di almeno mm 10.

Il peso a metro quadrato non dovrà essere inferiore a kg 0,6-0,9 per millimetro di spessore. Il peso verrà determinato sopra provini quadrati del lato di 0,50 cm con pesature che diano l'approssimazione di un grammo.

Esso non dovrà avere stagionatura inferiore a mesi quattro.

Tagliando i campioni a 45 gradi nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta, dovrà essere perfetto il collegamento fra i vari strati.

Un pezzo di tappeto di forma quadrata di cm 0,20 di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un cilindro del diametro $10 \times (s + 1)$ millimetri, dove s rappresenta lo spessore in millimetri, senza che si formino fenditure e screpolature.

45.8. Colori e vernici

Pitture, idropitture, vernici e smalti dovranno essere di recente produzione, non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni. Verranno approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati recanti l'indicazione della ditta produttrice, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto, la data di scadenza. I recipienti andranno aperti solo al momento dell'impiego e in presenza della D.L. I prodotti dovranno essere pronti all'uso fatte salve le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti indicati dalle stesse; dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.

Per quanto riguarda i prodotti per la pitturazione di strutture murarie saranno da utilizzarsi prodotti non pellicolanti secondo le definizioni della norma UNI 8751 anche recepita dalla Raccomandazione NORMAL M 04/85.

Tutti i prodotti dovranno essere conformi alle norme UNI e UNICHIM applicabili vigenti ed in particolare. UNI 4715, UNI 8310 e 8360 (massa volumica), 8311 (PH) 8306 e 8309 (contenuto di resina, pigmenti e cariche), 8362 (tempo di essiccazione). Metodi UNICHIM per il controllo delle superfici da verniciare: MU 446, 456-58, 526, 564, 579, 585. Le prove tecnologiche da eseguirsi prima e dopo l'applicazione faranno riferimento alle norme UNICHIM, MU 156, 443, 444, 445, 466, 488, 525, 580, 561, 563, 566, 570, 582, 590, 592, 600, 609, 610, 611. Sono prove relative alle caratteristiche del materiale: campionamento, rapporto pigmenti-legante, finezza di macinazione, consumo, velocità di essiccamento, spessore; oltre che alla loro resistenza: agli agenti atmosferici, agli agenti chimici, ai cieli termici, ai raggi UV, all'umidità.

In ogni caso i prodotti da utilizzarsi dovranno avere ottima penetrabilità, compatibilità con il supporto, garantendogli buona traspirabilità. Tali caratteristiche risultano certamente prevalenti rispetto alla durabilità dei cromatismi.

Nel caso in cui si proceda alla pitturazione e/o verniciatura di edifici e/o manufatti di chiaro interesse storico, artistico, posti sotto tutela, o su manufatti sui quali si sono effettuati interventi di conservazione e restauro, si dovrà procedere dietro specifiche autorizzazioni della D.L. e degli organi competenti. In questi casi sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti a base di resine sintetiche.

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 D.L. che dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle norme UNICHIM, foglio d'informazione n. 1-1972. Il rapporto di diluizione (tranne che per i prodotti pronti all'uso) sarà fissato in concordanza con la D.L.

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

Per i prodotti di comune impiego, si osserveranno le seguenti prescrizioni:

Olio di lino cotto - L'olio di lino cotto dovrà essere ben depurato, presentare un colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da alterazioni con olio minerale, olio di pesce ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore.

L'acidità massima sarà in misura del 7%, impurità non superiore al 1% ed alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

Acquaragia (essenza di trementina) - Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 15 °C sarà di 0,87.

Bianca - La bianca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta, e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

Bianco di zinco - Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più del 1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

Minio - Sia di piombo (sequioossido di piombo) che di alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non dovrà contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze (solfato di bario, ecc.).

Latte di calce - Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nero fumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

Colori all'acqua, a colla o ad olio - Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

Vernici - Le vernici che s'impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure di qualità scelte; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. È fatto divieto l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

Encaustici - Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della D.L. La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

Smalti - Potranno essere composti da resine naturali o sintetiche, oli, resine sintetiche, pigmenti cariche minerali ed ossidi vari. Dovranno possedere forte potere coprente, facilità di applicazione, luminosità e resistenza agli uri.

Pitture ad olio ed oleosintetiche - Potranno essere composte da oli, resine sintetiche, pigmenti e sostanze coloranti. Dovranno possedere un alto potere coprente, risultare resistenti all'azione degradante dell'atmosfera, delle piogge acide, dei raggi ultravioletti.

Pitture all'acqua (idropitture) - Sospensioni acquose di sostanza inorganiche, contenenti eventualmente delle colle o delle emulsioni di sostanza macromolecolari sintetiche.

Tempere - Sono sospensioni acquose di pigmenti e cariche (calce, gesso, carbonato di calcio finemente polverizzati), contenenti come leganti colle naturali o sintetiche (caseina, vinavil, colla di pesce). Si utilizzeranno esclusivamente su pareti interne intonacate, preventivamente preparate con più mani di latte di calce, contenente in sospensione anche gessi in polvere fine. Le pareti al momento dell'applicazione dovranno essere perfettamente asciutte. Dovranno possedere buon potere coprente e sarà ritinteggiabile.

Tinte a calce - Costituite da una emulsione di calce idrata o di grassello di calce in cui vengono stemperati pigmenti inorganici che non reagiscono con l'idrossido di calcio. L'aderenza alle malte viene migliorata con colle artificiali, animali e vegetali. Si potranno applicare anche su pareti intonacate di fresco utilizzando come pigmenti terre naturali passate al setaccio. Per interventi conservativi potranno essere utilizzate velature di tinte a calce fortemente stemperate in acqua in modo da affievolire il potere coprente, rendendo la tinta trasparente.

Pitture ai silicati - Sono ottenute sospendendo in una soluzione di vetro solubile (silicati di sodio e di potassio) pigmenti inorganici o polveri di caolino, talco o gesso. Dovranno assicurare uno stabile legame con il supporto che andrà opportunamente preparato eliminando completamente tracce di precedenti tinteggiature. Non si potranno applicare su superfici precedentemente tinteggiate con pitture a calce.

Pitture emulsionate - Emulsioni o dispersioni acquose di resine sintetiche e pigmenti con eventuali aggiunte di prodotti plastificanti (solitamente dibutilftalato) per rendere le pellicole meno rigide. Poste in commercio come paste dense, da diluirsi in acqua al momento dell'impiego. Potranno essere utilizzate su superfici interne ed esterne. Dovranno essere applicate con ottima tecnica e possedere colorazione uniforme. Potranno essere applicate anche su calcestruzzi, legno, cartone ed altri materiali. Non dovranno mai essere applicate su strati preesistenti di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto.

Pitture antiruggine e anticorrosive - Dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali. Il tipo di pittura verrà indicato dalla D.L. e potrà essere del tipo oleosintetica, ad olio, al cromato di zinco.

Neutralizzatori, convertitori di ruggine - Soluzioni di acido fosforico contenenti fosfati metallici in grado di formare rivestimenti superficiali con azione anticorrosiva. Solitamente sono miscele di fosfati primari di ferro, manganese o zinco e acido fosforico. Quando è impossibile rimuovere tutta la ruggine è possibile impiegare convertitori di ruggine sempre a base di acido fosforico, in grado di trasformare la ruggine in fosfato di ferro.

Pitture e smalti di resine sintetiche - Ottenute per sospensioni dei pigmenti e delle cariche in soluzioni organiche di resine sintetiche, possono anche contenere oli siccativi (acriliche, alchidiche, oleoalchidiche, cloroviniliche, epossidiche, poliuretani, poliesteri, al clorocauciù, siliconiche, ecc.). Essiccano con grande rapidità formando pellicole molto dure. Dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici, alla luce, agli urti. Si utilizzeranno dietro precise indicazioni della D.L. che ne verificherà lo stato di conservazione una volta aperti i recipienti originali.

Pitture intumescenti - Sono in grado di formare pellicole che si gonfiano in caso di incendio, producendo uno strato isolante poroso in grado di proteggere dal fuoco e dal calore il supporto su cui sono applicate. Dovranno essere della migliore qualità, fornite nelle confezioni originali sigillate e di recente preparazione. Da utilizzarsi solo esclusivamente dietro precise indicazioni della D.L.

45.9. Materiali compositi FRP

I prodotti e le modalità di applicazione dovranno rispondere alle norme e raccomandazioni vigenti. In particolare si richiamano le "Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP" - Consiglio Superiore LL.PP. - luglio 2009 e successive revisioni e integrazioni.

L'Appaltatore dovrà eseguire i controlli di accettazione previsti dalle suddette norme. Dovranno essere in generale utilizzati (salvo diversa indicazione della D.L. e del progettista) applicazioni di tipo A ovvero sistemi completi di rinforzo di cui sono certificati sia i materiali che il sistema completo applicato ad un substrato definito.

I prodotti denominati FRP (acronimo di Fiber Reinforced Polymers) sono "sistemi compositi" fibrosi a matrice polimerica. Il materiale base sarà il rinforzo fibroso costituito da lunghe fibre accostate le une alle altre ed impregnate *in situ* con una matrice a base di resine (epossidiche o poliesteri bicomponenti a bassa viscosità) che polimerizzeranno a temperatura ambiente o industrialmente mediante il processo di pultrusione. La matrice polimerica avrà il compito di trasferire le sollecitazioni alle fibre di rinforzo, di proteggere la fibra da attacchi di tipo chimico o meccanico o da variazioni di temperatura, ed infine, di dare forma al composito.

Le fibre, commercialmente prodotte, per la realizzazione dei FRP potranno essere essenzialmente di quattro tipi:

- fibre di carbonio presentano elevata resistenza e rigidità, modesta sensibilità alla fatica, eccellente resistenza all'umidità ed agli agenti chimici; per contro presentano un modesto valore di deformazione ultima, bassa resistenza agli urti e sono danneggiabili all'intaglio, in conseguenza di una limitata deformabilità in direzione trasversale. Le fibre di carbonio potranno essere classificate in: ad alta tenacità (HT con $E < 250$ GPa), alto modulo (HM con $E < 440$ GPa), ed altissimo modulo (UHM con $E > 440$ GPa);

- fibre in vetro sono prodotte per estrusione, presenteranno un'elevata resistenza a trazione che però sarà accompagnata da una limitata resistenza ai carichi ciclici e da una forte sensibilità agli ambienti alcalini. I tipi di vetro comunemente utilizzati saranno il tipo E, il tipo S e ad alta resistenza chimica di tipo AR;

- fibre in acciaio, adatte alla formazione di sistemi compositi a matrice inorganica per l'adeguamento statico e sismico di murature, presentano un'elevata resistenza a trazione e taglio ed un'elevata resistenza agli impatti generati da esplosioni, urti meccanici e sollecitazioni ortogonali alla direzione delle fibre;

- fibre in basalto prodotte dalla fusione e dalla successiva filatura di rocce vulcaniche.

Tali fibre posseggono un'elevata resistenza ad usura per sfregamento, un'ottima resistenza a corrosione e risultano del tutto non suscettibili a fenomeni di idrolisi. I tessuti utilizzati dovranno avere le caratteristiche indicate dal progetto e comunque non inferiori ai valori indicati dalla presente tabella.

Le tipologie dei compositi FRP utilizzate saranno rappresentate da: tessuti, lamine, barre e reti bidirezionali.

I tessuti (utilizzabili nel rinforzo esterno a flessione, a taglio e per il confinamento a compressione) potranno essere realizzati in fibre secche (carbonio, aramide, vetro) unidirezionali (fibre orientate secondo un'unica direzione), bi-direzionali (fibre orientate secondo direzioni 0° e 90°) o bi-assiale (fibre inclinate $\alpha \pm 45^\circ$). Le larghezze delle strisce potranno variare da un minimo di 10 cm ad un massimo di 100 cm in tessuto di fibra con spessore a secco variabile a seconda della natura della fibra se non diversamente specificato (ad es., per fibre unidirezionali si potranno avere: carbonio circa 15 mm, vetro circa 23 mm, basalto circa 15 mm); anche il peso sarà variabile in rapporto al materiale ed alla tipologia della fibra (per es. fibre di carbonio unidirezionali peseranno circa 300-600 g/m², le fibre di carbonio bi-direzionali peseranno circa 230-360 g/m², mentre quelle bi-assiali circa 450-600 g/m²).

Le lamine (utilizzabili nel rinforzo esterno a flessione) rappresenteranno piattine pultruse in fibre secche (carbonio, aramide, vetro) di spessore superiore a quello del tessuto (rapporto circa 1:8 o superiore) e variabile (per le fibre di carbonio) da 1,4 a 50 mm così come la larghezza variabile da 50 a 150 mm.

Le barre (utilizzabili nel rinforzo interno a flessione come tiranti o come armature) potranno essere realizzate in fibra di carbonio, di vetro o di aramide con diametro circolare (f 5, 7, 10 mm) o rettangolare di varie sezioni (da 1,5 x 5 mm a 30 x 40 mm). Le suddette barre pultruse potranno presentare, se richiesto dagli elaborati di progetto, un'aderenza migliorata ottenuta mediante sabbiatura superficiale di quarzo sferoidale e spiratura esterna. Questo tipo di prodotto dovrà, inoltre, presentare un'elevata durabilità nei confronti di tutti gli aggressivi chimici (quali ad es., idrossidi alcalini, cloruri e solfati).

45.10. Materiali diversi

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

I vetri per l'edilizia piani e trasparenti dovranno rispondere alle norme UNI 5832, 6123, 6486, 6487 con le seguenti denominazioni riguardo agli spessori espressi in mm:

- sottile (semplice) 2 (1,8-2,2);
- normale (semi-doppi) 3 (2,8-3,2);
- forte (doppio) 4 (3,7-4,3);
- spesso (mezzo cristallo) 5-8;
- ultraspeso (cristallo) 10- 19.

Per quanto riguarda i vetri piani stratificati con prestazioni antivandalismo e anticrimine si seguiranno le norme UNI 9186-87, mentre se con prestazioni antiproiettile le UNI 9187-87. Per i vetri piani temperati si farà riferimento alle indicazioni di progetto ed alle norme UNI 7142. Per i vetri piani uniti al perimetro (vetrocamera) costituiti da due lastre di vetro unite tra loro lungo il perimetro a mezzo di adesivi, con interposizione di distanziatore, in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati, si farà riferimento (oltre che alle indicazioni di progetto) alla norma UNI 7171.

Additivi - Gli additivi per malte e calcestruzzi sono classificati in fluidificanti, aeranti, acceleranti, ritardanti, antigelo, ecc., dovranno migliorare, a seconda del tipo, le caratteristiche di lavorabilità, impermeabilità, resistenza, durabilità, adesione. Dovranno essere forniti in recipienti sigillati con indicati il nome del produttore, la data di produzione, le modalità di impiego. Dovranno essere conformi alle definizioni e classificazioni di cui alle norme UNI 7101-20, UNI 8145.

Lastre di fibrocemento - Lastre piane (a base: fibrocemento e silico-calcaree; fibrocemento; cellulosa; fibrocemento/silico-calcaree rinforzati), lastre ondulate e lastre nervate dovranno corrispondere per forma colore e dimensione alle prescrizioni di progetto e rispondenti alle norme UNI. Lastre piane UNI 3948, lastre ondulate UNI 3949, lastre nervate UNI 8865.

Lastre in materiale plastico rinforzato e non - Le lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro devono risultare conformi alle prescrizioni UNI 6774, le lastre di polistirene alla norma UNI 7073, le lastre in polimetimetacrilato alla norma UNI 7074.

Bitume asfaltico - Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale. Sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.

Mastice di rocce asfaltiche e mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colorati - I bitumi da spalmatura impiegati avranno di norma caratteristiche da riscontrarsi alle verifiche e prove che saranno eseguite con i criteri e le norme vigenti tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi specializzati ed in particolare dall'UNI.

Cartefeltro - Questi materiali avranno di norma caratteristiche che verranno riscontrate alle verifiche e prove che saranno eseguite con i criteri e secondo le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi competenti ed in particolare dall'UNI.

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

Cartofeltro bitumato ricoperto - È costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scaglie di mica, sabbia finissima, talco, ecc.

La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume; lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve inoltre rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile; le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità.

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e secondo le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate da organi competenti in materia ed in particolare dall'UNI.

Membrana impermeabile prefabbricata elastomerica (BPE) - La membrana impermeabile prefabbricata elastomerica (BPE), a base bituminosa, classe "S", avrà caratteristiche tecniche rispondenti alla classe 1a, norma UNI 8629/3, certificata nell'ambito di un Agreement U.E.A.t.c. (I.C.I.T.E. per l'Italia) con armatura in non tessuto di poliestere o in non tessuto di poliestere accoppiato a velo di vetro. Avrà, inoltre, spessore minimo di 4 mm con flessibilità alla temperatura di - 20°C conforme alla norma UNI 8202/15.

Membrana impermeabile prefabbricata in cloruro di polivinile (PVC) - La membrana impermeabile prefabbricata in cloruro di polivinile (PVC), stabilizzato UV, armata con rete di poliestere o di fibra lunga di vetro, per coperture con fissaggio meccanico, avrà caratteristiche tecniche rispondenti alla norma UNI 8629/6. Avrà, inoltre, spessore minimo di 1,8 mm e sarà accoppiata sulla faccia inferiore con feltro di polipropilene o poliestere del peso di 200 g/m².

Geotessili - Costituiti da tessuto non tessuto ottenuto da fibre 100% polipropilene o poliestere di prima qualità (con esclusione di fibre riciclate), agglomerate mediante sistema di agugliatura meccanica, stabilizzate ai raggi UV, con esclusione di collanti, resine, additivi chimici e/o processi di termofusione, termocalandratura e termolegatura. I geotessili sono a filo continuo quando il filamento ha lunghezza teoricamente illimitata.

Nello specchio che segue sono riepilogate, in relazione alla natura chimica dei polimeri impiegati, le principali caratteristiche degli stessi:

Materie prime	Poliestere	Polipropilene
Caratteristiche tecniche:		
. Densità : g/cm ³	1,38	0,90
. Punto di rammollimento: K	503÷523	413,00
. Punto di fusione: K	533÷538	443÷448
. Punto d'umidità: % a 65% di umidità relativa	0,4	0,04

I geotessili dovranno, non avere superficie liscia, essere imputrescibili ed atossici, resistenti ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si producono nel terreno, alle cementazioni naturali, all'azione di microrganismi, essere antinquinanti ed isotropi.

Dovranno essere forniti in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione alle modalità di impiego.

Il materiale dovrà essere qualificato prima dell'impiego mediante le seguenti prove:

- campionatura (per N deve intendersi il rotolo o la pezza)	UNI 8279/1
- peso, in g/m ²	UNI 5114
- spessore, in mm	UNI 8279/2
- resistenza a trazione su striscia di 5 cm, in N	UNI 8639
- allungamento, in %	UNI 8639
- lacerazione, in N	UNI 8279/9
- resistenza alla perforazione con il metodo della sfera, in MPa	UNI 8279/11
- punzonamento, in N	UNI 8279/14
- permeabilità radiale all'acqua, in cm/s	UNI 8279/13
- comportamento nei confronti di batteri e funghi	UNI 8986

Isolanti termo-acustici - Dovranno possedere bassa conducibilità (UNI 7745), essere leggeri, resistenti, incombustibili, volumetricamente stabili e chimicamente inerti, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, inodori, imputrescibili, stabili all'invecchiamento. Dovranno essere conformi alle normative UNI applicabili vigenti. Gli isolanti termici di sintesi chimica quali polistirene espanso in lastre (normale e autoestinguento), polistirene espanso estruso, poliuretano espanso, faranno riferimento alle norme UNI 7819. Gli isolanti termici di derivazione minerale quali lana di roccia, lana di vetro, fibre di vetro, sughero, perlite, vermiculite, argilla espansa faranno riferimento alle norme UNI 2090-94, 5958, 6262-67, 6484-85, 6536-47, 6718-24. L'Appaltatore dovrà fare riferimento alle modalità di posa suggerite dalla ditta produttrice, alle indicazioni di progetto e della D.L., nel pieno rispetto di tutte le leggi che regolamentano la materia sull'isolamento termico degli edifici.

ART. 46 MODI DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO

Tutti i lavori, realizzati secondo le migliori regole dell'arte e con materiali e magisteri appropriati e rispondenti alla specie di lavoro che si richiede ed alla loro destinazione, dovranno avere forme, dimensioni e grado di lavorazione conforme a quanto prescritto nel presente Capitolato e negli elaborati di progetto. In ogni caso, siano o meno date nel presente Capitolato le norme speciali per l'esecuzione di un lavoro, l'Appaltatore è tenuto a conformarsi a tutte le disposizioni impartite in merito dalla Direzione dei Lavori, potendo queste essere date sia precedentemente che contestualmente all'esecuzione dei lavori.

È comunque facoltà della stessa Direzione dei Lavori rifiutare i lavori non eseguiti in conformità al contratto o nel rispetto degli ordini impartiti all'Appaltatore o comunque eseguiti non a regola d'arte; in tal caso l'Appaltatore dovrà provvedere, a sue complete spese, alla demolizione e/o ricostruzione di quelle opere o parti di opere che, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, fossero inaccettabili.

Di seguito si riportano le specifiche prescrizioni per ogni categoria di lavoro e/o prestazione.

46.1. Indagini e lavori preliminari

46.1.1. Tracciamenti e verifiche dimensionali

Sarà cura e dovere dell'Appaltatore, prima di iniziare i lavori, procurarsi presso la D.L. tutti i dati costruttivi, le misure e gli ordini particolari inerenti, ed in base a tali informazioni completare il tracciamento e le verifiche dimensionali a mezzo di picchetti, fili fissi, sagome, ecc. sottoponendoli alla D.L. per il controllo e solo dopo l'assenso di questa potrà darsi l'inizio alle opere relative.

L'Appaltatoreimpresa dovrà verificare la presenza di eventuali spancamenti, fuori piombo e fuori squadra; segnalarli alla D.L. e prevedere tutti gli opportuni accorgimenti atti ad adattare le opere di progetto alle particolari situazioni rilevati nel corso delle verifiche dimensionali.

Dovranno inoltre essere preliminarmente valutate tutte le eventuali problematiche legate alle possibili interferenze tra sistemi di opere strutturali, architettoniche ed impiantistiche segnalandole con congruo anticipo alla D.L. al fine di poter predisporre gli idonei aggiustamenti.

Quantunque i tracciamenti siano fatti e verificati dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi e quindi sarà obbligato a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti.

Saranno a carico dell'Appaltatore le spese per i rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per la messa in opera di riferimenti, per materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il personale ed i mezzi di trasporto occorrenti, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto

46.1.2. Rilievi

I rilievi topografici strumentali, consistenti nella lettura e nella rappresentazione dell'oggetto in funzione delle specifiche finalità operative, saranno effettuati ricorrendo ad apposite strumentazioni elettroniche e consegnati, nella scala richiesta, previa registrazione, calcolo e restituzione computerizzata o manuale dei dati di rilievo ed integrazione della griglia dei punti base; il tutto dovrà essere supportato da un'idonea veste grafica e da rilievo fotografico.

I rilievi e i controlli strumentali dei dissesti consisteranno nella posa in opera, secondo le modalità disposte negli elaborati di progetto, del numero prescritto di fessurimetri a lettura diretta (con risoluzione in genere non superiore a 10 µm), di microdime a lettura analogica, di rilevatori ultrasonici o di sonde televisive.

Le letture saranno elaborate e registrate con le modalità tipiche del sistema adottato e consegnate con idonee restituzioni grafiche.

46.1.3. Opere provvisoriale - 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 D.L.

Le opere provvisoriale dovranno essere realizzate con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse dovranno essere mantenute in efficienza per l'intera durata dei lavori. L'Appaltatore sarà responsabile della progettazione, dell'esecuzione e della loro rispondenza a tutte le norme di legge in vigore nonché ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto e le modalità esecutive delle opere provvisoriale dovranno essere portate alla preventiva conoscenza del D.L.

Nella realizzazione delle opere provvisoriale l'Appaltatore è tenuto, altresì, a rispettare tutte le norme in vigore nella zona in cui saranno eseguiti i lavori.

Ponteggi ed impalcature in genere - Per i lavori da eseguire ad un'altezza superiore ai 2 metri dovranno essere adottate adeguate impalcature, ponteggi ed altre opere provvisoriale atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone o di cose secondo quanto disposto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.

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 e delle opere provvisoriale.

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

- 1) il tavolato non dovrà presentare alcun interstizio e non dovrà sporgere dalla facciata per più di m 1,20;
- 2) i traversi di sostegno dovranno prolungarsi all'interno ed essere collegati rigidamente tra di loro con robusti correnti, dei quali almeno uno dovrà essere applicato subito dietro la muratura;
- 3) le sollecitazioni date dalle sbadacchiature andranno ripartite almeno su una tavola;
- 4) i ponteggi a sbalzo contrappesati saranno limitati al solo caso in cui non sia possibile altro accorgimento tecnico per sostenere il ponteggio.

Ponteggi metallici a struttura scomponibile - Andranno montati da personale abilitato e fornito di attrezzi appropriati. Si impiegheranno strutture munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovranno comunque rispondere ai seguenti requisiti:

- 1) gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) dovranno portare impressi a rilievo o ad incisione il nome o marchio del fabbricante;
- 2) le aste di sostegno dovranno essere in profilati o in tubi senza saldatura;
- 3) l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base a superficie piana e di area 18 volte maggiore dell'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
- 4) i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, e ogni controventatura dovrà resistere sia a compressione che a trazione;
- 5) i montanti di ogni fila dovranno essere posti ad intervalli maggiori o uguali a m 1,80;
- 6) le tavole che costituiscono l'impalcato andranno fissate, in modo che non scivolino sui travi metallici;
- 7) i ponteggi metallici di altezza superiore a m 20 o di notevole importanza andranno eretti in base ad un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato.

Puntelli: interventi provvisoriale - Usati per assorbire le azioni causanti il fenomeno di dissesto dell'elemento strutturale, sostituendosi, sia pure in via provvisoria, a questo. Potranno essere realizzati in legno, profilati o tubolari di acciaio o in cemento armato, unici ad un solo elemento, o multipli, a più elementi, formati, anche dalle strutture articolate.

L'impiego dei puntelli è agevole e immediato per qualsiasi intervento coadiuvante: permetterà infatti di sostenere provvisoriamente, anche per lungo periodo, qualsiasi parte della costruzione gravante su elementi strutturali pericolanti.

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

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

Travi come rinforzi provvisoriale o permanenti - Per travi in legno o in acciaio, principali o secondarie, di tetti o solai. In profilati a T, doppio T, IPE, a L, lamiera, tondini: per formare travi compatte o armate: aggiunte per sollevare totalmente quelle deteriorate. Potranno essere applicate in vista, o posizionate all'intradosso unite a quelle da rinforzare con staffe metalliche, chiodi, o bulloni.

Coperture provvisoriale / protezione elementi di valore storico-artistico - Ove non esplicitamente specificato, si intendono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri connessi alla protezione dagli agenti meteorici delle opere durante l'esecuzione dei lavori. Tale protezione potrà essere attuata mediante teli in PVC opportunamente ancorati o altro dispositivo concordato con la D.L.

Ove non esplicitamente specificato, si intendono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri connessi alla messa in opera e successiva rimozione al termine dei lavori di protezioni temporanee di quadri, affreschi, gruppi statuari e comunque di qualsiasi elemento di pregio che potrebbe essere danneggiato dalla polvere, detriti o urti accidentali nel corso dei lavori.

Le protezioni verranno montate su indicazione della D.L. e della competente Soprintendenza. Si intendono comprese tutte le eventuali misure atte a controllare ed a mantenere le condizioni termo-igrometriche ottimali per la conservazione dei manufatti, inclusa la eventuale collocazione in contenitori specifici, rimozione temporanea e conservazione per tutta la durata dei lavori in luogo giudicato idoneo dall'Amministrazione, successiva ricollocazione ed ogni altro onere per dare il lavoro completo ed eseguito a regola d'arte.

ART. 47 SCAVI E MOVIMENTI TERRA

47.1. Lavorazioni preliminari

Preliminarmente alle lavorazioni l'Appaltatore dovrà provvedere, esclusivamente a propria cura e spese, ad acquisire informazioni certe presso i vari Enti preposti, circa la presenza e la posizione di impianti non visibili (Telecom, Enel, ecc.).

Qualunque danno arrecato ad impianti deve essere immediatamente riparato a cura e spese dell'Appaltatore esonerando il Committente da qualsiasi eventuale responsabilità.

L'appaltatore, prima di procedere alle successive lavorazioni del terreno, dovrà provvedere all'abbattimento di eventuali piante, al decespugliamento, alla eliminazione delle specie infestanti, all'estirpazione delle ceppaie ed allo spietramento superficiale.

Per tutte quelle lavorazioni compensate "a misura", sia prima dell'inizio delle lavorazioni che alla fine delle lavorazioni stesse, l'Appaltatore dovrà provvedere, in contraddittorio con la Direzione dei Lavori ed esclusivamente a propria cura e spese, al rilievo plano-altimetrico dell'intera area che sarà soggetta a movimenti di terra, rilevando almeno una sezione verticale ogni 5 m.

47.2. Norme generali

Il riferimento normativo applicabile a questa specifica categoria di lavori è il D.M. 14 gennaio 2008 Norme tecniche per le costruzioni. Gli scavi in genere, per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e/o geotecnica di cui al D.M. sopra citato e all'art. 59 del D.P.R. 06.06.2001 n. 380, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L. e dalla Soprintendenza. Per gli accertamenti relativi alla natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'Impresa dovrà provvedere a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, che verranno fatte eseguire, a spese dell'Impresa, dalla Direzione dei Lavori presso laboratori ufficiali di sua scelta.

Qualora i lavori si sviluppino in prossimità di edifici, e quando si possa presumere che lo scavo risulti pericoloso per la loro stabilità, gli scavi dovranno essere preceduti da un attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne la natura, consistenza e profondità.

Gli scavi dovranno essere eseguiti adottando tutte le cautele atte a prevenire qualsiasi disturbo ai manufatti e strutture murarie esistenti prevedendo se necessario l'esecuzione per fasi successive e le opportune opere di puntellazione.

Nell'esecuzione degli scavi in genere, si dovrà provvedere in modo da impedire scoscendimenti, franamenti e ribaltamento di mezzi; per far ciò si renderà necessario provvedere a delimitare mediante barriere fisse e segnalazioni la zona oggetto di intervento, così da vietare il traffico veicolare sui bordi dello scavo che potrebbe far scaturire possibili franamenti delle pareti. L'utilizzo del nastro segnaletico (giallo-nero o bianco-rosso) dovrà avere esclusivamente funzione di delimitazione e non di protezione. Al fine di evitare cadute di personale all'interno dell'area di scavo sarà, inoltre, necessario mettere in opera dei robusti parapetti (altezza minima 100 cm., munito di tavola fermapiEDE minima di 20 cm., luce tra tavola superiore e fermapiEDE massimo 60 cm; nel caso in cui il parapetto sia ad una distanza di almeno 70-80 cm. dal bordo dello scavo, la tavola fermapiEDE potrà essere omessa) disposti lungo i bordi della stessa; nelle opere di sbancamento sarà necessario predisporre la protezione quando lo scavo dovesse superare i 200 cm., mentre nelle trincee dovrà essere predisposta la protezione appena lo scavo supererà i 50 cm. di profondità.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della D.L.) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere trasportate fuori dalla sede del cantiere alle pubbliche discariche, o su altre aree altrettanto idonee e disponibili. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in area idonea (previo assenso della D.L.) per essere in seguito riutilizzate a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno costituire un danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque che scorrono in superficie. Sarà, oltremodo, vietato costituire depositi di materiali nelle vicinanze dei cigli degli scavi; qualora tali depositi siano necessari, per le particolari condizioni di lavoro sarà obbligatorio provvedere alle necessarie puntellature che dovranno presentare un soprizzo minimo oltre la quota del terreno pari a 30 cm.

Il trasporto in accumulo in aree indicate dalla Direzione dei Lavori (adiacenti all'area di cantiere), incluso qualsiasi rimaneggiamento delle materie provenienti dagli scavi, è compreso nel prezzo di elenco degli scavi anche qualora, per qualsiasi ragione, fosse necessario allontanare, depositare provvisoriamente e quindi riprendere e portare in rilievo le materie stesse.

Oltre agli obblighi particolari sopra citati, con i prezzi di elenco relativi ai vari generi di scavi l'Impresa deve ritenersi compensata anche per i seguenti oneri:

- taglio e scavo, con qualsiasi mezzo, delle materie sia asciutte che bagnate e di qualsiasi consistenza (anche in roccia compatta);
- allontanamento, deflusso o deviazione delle acque superficiali (o piovane) e delle acque freatiche o di falda;
- estirpazione totale con trasporto a discarica di piante e arbusti di qualsiasi genere, e relative radici, nonché riempimento delle buche formate in dipendenza di tali operazioni, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato;
- interrimento di preesistenti fossi, previa espurgazione a rifiuto della fanghiglia di fondo;
- puntellature delle pareti e successivo disarmo;
- perdite parziali o totali di legnami o dei ferri;
- eventuali impalcature, ponti o quanto necessario per il paleggiamento e trasporto dei materiali;
- se non esplicitamente compensati nel computo di progetto si intendono a carico dell'impresa e compensati tutti gli oneri legati al rilevamento, protezione nel corso degli scavi ed eventuale spostamento di sottoservizi;
- ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

47.3. Scavi a sezione obbligata

Per scavi a sezione obbligata si intendono quelli occorrenti per l'apertura a sezione aperta su superficie limitata, ma qualsiasi profondità, ove per l'allontanamento delle materie di scavo sia necessario il loro sollevamento con appositi mezzi (es. scavi incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione, scavi per dar luogo a drenaggi, condutture,

fossi e cunette). Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per la fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità ordinata dalla D.L. all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si troveranno indicate negli elaborati di progetto, saranno pertanto di semplice stima preliminare e potranno essere liberamente variate nella misura che la D.L. reputerà più conveniente.

Affinché le armature corrispondano per robustezza alle effettive necessità sarà consigliabile predeterminare la spinta del terreno, tenendo conto delle eventuali ulteriori sollecitazioni dovute sia al traffico veicolare, sia alla vicinanza di carichi di vario genere (gru, manufatti di vario genere, ecc.), nonché delle eventuali infiltrazioni d'acqua (piogge, fiumi ecc.). Nel mettere in opera le armature provvisoriale sarà opportuno tenere in considerazione che la massima pressione d'una parete di scavo si trasmetterà sulla sbadacchiatura soprattutto nella zona mediana, dove questa dovrà, necessariamente, essere più robusta; inoltre, affinché sia efficace, le tavole andranno forzate contro il terreno avendo ben cura di riempire i vuoti.

Nel caso specifico di scavi di trincee (scavi a sezione obbligata e ristretta) nelle vicinanze di manufatti esistenti (ad es., per opere di drenaggio perimetrali) od in presenza ovvero vicinanza di terreni precedentemente scavati e, pertanto, meno compatti o, infine, in presenza di vibrazioni causate dal traffico di autoveicoli, ovverosia in tutti quei casi dove la consistenza del terreno non fornirà sufficiente garanzia di stabilità e compattezza, anche in funzione della pendenza delle pareti, sarà sempre obbligatorio (a partire da 150 cm. di profondità o 120 cm. nel caso il lavoratore dovesse operare in posizione chinata) predisporre, man mano che procederà lo scavo, adeguate opere di sbatacchiamento, così da eludere rischi di franamento e pericoli di seppellimento degli addetti alla procedura. L'esecuzione degli scavi a sezione obbligata può essere richiesta dalla Direzione dei Lavori anche a campioni di qualsiasi natura senza che l'Impresa possa pretendere, per ciò, alcun compenso o maggiorazione del relativo prezzo di elenco.

Quando negli scavi in genere si fossero passati i limiti assegnati in progetto, non solo non si terrà conto del maggior lavoro eseguito, ma l'Impresa dovrà, a sue spese, rimettere in sito le materie scavate in più, o comunque provvedere a quanto necessario per assicurare la regolare esecuzione delle opere.

Per scavi eseguiti sotto il livello di falda dello scavo si dovrà provvedere all'estrazione della stessa.

Compiuta la muratura di fondazione e/o le opere previste, lo scavo dovrà essere diligentemente riempito e costipato (fermo restando l'autorizzazione della D.L.) con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo (per maggiori specifiche si rimanda all'articolo riguardante i rinterrati).

47.4. Scavi archeologici

I lavori di scavo archeologico dovranno essere eseguiti conformemente alle indicazioni della Soprintendenza competente ed alle norme scientifiche tenendo conto anche delle vigenti raccomandazioni dell'UNESCO. Con l'operazione di scavo (operazione irripetibile, irreversibile e solo molto limitatamente prevedibile) si rimuoverà il riempimento ammassatosi per strati sopra le vestigia antiche, togliendo questi strati nell'ordine inverso a quello in cui si sono sedimentati. Da qui la "necessità" di scavare con la massima consapevolezza, obiettività e rigore possibile, dato che ciò che sarà distrutto potrà essere "ricostruito" solo per mezzo della documentazione che sarà lasciata.

Lo scavo dovrà essere eseguito solo dopo aver accuratamente delimitato tutta l'area di cantiere, avere ottenuto tutte le autorizzazioni da parte dei competenti organi di tutela dei beni oggetto di scavo e solo dietro sorveglianza e guida del personale preposto ovvero del Direttore di Scavo. Dopo aver eventualmente ripulito dalla vegetazione e da eventuali riempimenti superficiali di cui si sia verificata la non utilità ai fini scientifici, anche nel caso in cui emergano dal suolo strutture murarie ben precise, potrà essere opportuno (tranne nei casi di trincee ovvero saggi di limitata estensione o ancora di scavi entro ambienti chiusi di modeste dimensioni quali cripte, tombe a camera ecc.) utilizzare una delimitazione artificiale dell'area da scavare mediante un reticolo di maglie quadrate (quadrettatura del terreno) di dimensioni variabili a seconda dei casi. Nel caso in cui il sito lo permetta e se non diversamente specificato dalla D.L. o dal funzionario addetto alla tutela del bene, sarà preferibile eseguire uno scavo estensivo a scacchiera dei quadrati, piuttosto che piccoli interventi parziali, con i quali si potrà rischiare di perdere parte delle informazioni.

Gli scavi dovranno essere eseguiti, se non diversamente specificato dalla D.L. e/o dagli organi di tutela, rigorosamente a mano, con la massima cura ed attenzione, da personale specializzato (presente negli appositi elenchi degli addetti di opere specialistiche) ed opportunamente attrezzato.

Le tecniche di scavo si dovranno differenziare in base al tipo di terreno, al tipo di ambiente circostante, alla tipologia e alla posizione delle strutture emergenti ovvero sepolte, alla variabilità delle sezioni di scavo, alle caratteristiche dei manufatti e dei reperti così che non si verificino inconvenienti ovvero danneggiamenti alle vestigia archeologiche o agli operatori allo scavo. Dietro specifica indicazione della D.L. si potranno eseguire operazioni con differente grado di accuratezza nella vagliatura delle terre e nella cernita e selezione dei materiali, nella pulitura, allocazione e cartellinatura di quanto trovato in appositi contenitori e/o cassette. A seconda della dimensione e consistenza dello strato asportato il taglio della parete dovrà essere eseguito con il piccone o con la trowel; se conci lapidei, tegole, o altri materiali ovvero reperti (frammenti di ceramica, di vasellame metallico, utensili di vetro, ma anche ossa, resti vegetali ecc.) dovessero fuoriuscire dalla parete, dovranno obbligatoriamente essere lasciati al loro posto "tagliando" il terreno attorno ad essi al fine di evitare crolli. Le eventuali pareti in argilla non andranno levigate per poterne leggere la struttura, ma lavorate con la punta della trowel.

All'interno dell'area di pertinenza dello scavo dovrà, necessariamente, essere previsto un deposito (facilmente raggiungibile con le carriole) per la terra di risulta raccolta dallo scavo archeologico.

Avvertenze da seguire in ogni scavo. A prescindere dalle problematiche riscontrate in qualsivoglia scavo archeologico le linee guida che dovranno, in ogni caso, essere seguite al fine di evitare la dispersione di elementi utili o l'insufficienza della documentazione saranno:

- identificazione dei singoli elementi della stratigrafia del terreno (unità stratigrafiche US), con conseguente asportazione, di ogni singolo strato, in senso cronologico inverso ovvero rimuovendo per primi i livelli che si sono depositati per ultimi, identificando ogni elemento estraneo, come buche, fossati, terrapieni ecc. i quali andranno scavati a parte;
- relazione cronologica tra le varie US e con le strutture edilizie;
- scrupoloso prelievo di tutti gli eventuali reperti contenuti nello strato e dei campioni per le analisi (utilizzando operazioni quali la setacciatura della terra e la flottazione) utili per la ricostruzione della storia; operazione da eseguire con l'accortezza di non mescolarli con quelli degli altri strati. I singoli elementi (strati, reperti, strutture, ecc.) dovranno essere registrati su apposite

schede via via che verranno messi in luce; contemporaneamente, sarà necessario, annotare sul giornale di scavo le osservazioni generali, l'insieme delle operazioni seguite, eventuali ipotesi da verificare ecc.;

– accurata documentazione grafica (aggiornamenti giornalieri dello scavo) e fotografica del lavoro compiuto ovvero la documentazione di ogni singolo piano e di tutte le strutture murarie emergenti, così da garantire alla comunità la conoscenza e la verifica dei risultati.

Specifiche: nel compiere lo scavo di strutture murarie (sia nel caso di scavo archeologico programmato sia rinvenimenti occasionali) dovrà essere cura dell'appaltatore porre particolare attenzione ai rischi di danneggiamento delle strutture rinvenute; tra le classi di dissesto più ricorrenti potrà verificarsi:

- perdita di verticalità delle strutture murarie dovute alle differenze di materiale e di legante, all'apparecchio, al rovesciamento di cresta, allo slittamento al piede, alla spinta mediana, al cedimento di base;
- perdita di orizzontalità delle strutture murarie dovute a smembramento di muri con elementi di apparecchio di piccola taglia, cedimento di elementi di grande taglia;
- spostamento degli elementi lapidei per calpestio o lavorazione;
- erosione della terra;
- differenza di materiali lapidei;
- perdita di allineamento o giacitura delle strutture murarie;
- differenze di comportamento dei muri, sollecitazioni esterne;
- presenza di acque.

A carico dell'Appaltatore saranno tutte le assistenze quali la preventiva quadrettatura dell'area di scavo, l'apposizione dei riferimenti topografici, la cartellinatura, il ricovero e la custodia dei materiali in locali attrezzati.

47.5. *Rilevati e rinterri*

Per la formazione dei rilevati e per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti delle concavità e le murature, o da addossare alle murature e fino alle quote prescritte dalla D.L., saranno impiegati, in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della D.L., per la formazione dei rilevati.

Quando verranno a mancare in tutto o in parte i materiali sopra descritti, si dovrà provvedere a prelevarli ovunque si crederà opportuno, purché siano riconosciuti idonei da controlli eseguiti dalla D.L. E' fatto obbligo all'Impresa di indicare alla Direzione dei Lavori le cave dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati/rinterri. La Direzione dei Lavori si riserverà la facoltà di fare analizzare tali materiali presso Laboratori ufficiali ma sempre a spese dell'Impresa.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose vagliate con setacci medio-piccoli (prive di residui vegetali e sostanze organiche); resterà vietato in modo assoluto l'impiego di materie argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento d'acqua si rammolliranno o si gonfieranno generando spinte. I materiali (nello spessore di circa 30 cm.) dovranno presentare, a compattazione avvenuta, una densità non inferiore al 95% della densità massima di compattazione individuata dalle prove eseguite in laboratorio (densità riferita alla densità massima secca AASHTO modificato).

Nella formazione di suddetti riempimenti dovrà essere usata ogni attenzione affinché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali d'uguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggior regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Ogni strato dovrà essere messo in opera solo dopo l'approvazione dello stato di compattazione dello strato precedente; lo spessore di ogni singolo strato dovrà essere stabilito in base a precise indicazioni progettuali o fornite dalla D.L. (in ogni caso non superiore ai 30 cm). Nel caso di compattazioni eseguite su aree o porzioni di terreno confinanti con murature, apparecchi murari o manufatti in genere, si dovranno utilizzare, entro una distanza pari a 2 m da questi elementi, idonee piastre vibranti o rulli azionati a mano (in questo caso si dovrà prevedere una sovrapposizione delle fasce di compattazione di almeno il 10% della larghezza del rullo stesso al fine di garantire una perfetta uniformità) con le accortezze necessarie a non degradare i manufatti già in opera. Ogni strato sarà costipato procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo inaffiamento se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottima predeterminata in laboratorio, ma sempre inferiore al limite di ritiro.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza del manufatto (in area idonea prescelta dalla D.L.) per essere riprese, poi, e trasportate con carriole, barelle od altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri. Sarà, inoltre, vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Nelle zone esterne il materiale dei rilevati/rinterri potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione dei Lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.

Se nei rilevati/rinterri avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a tutte sue spese i lavori di ricarica, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura/pavimentazione.

I rilevati si dovranno presentare, obbligatoriamente, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni dovrà essere preventivamente scorticata (ovverosia taglio d'eventuali piante, estirpazione delle radici, degli arbusti e completa asportazione del terreno vegetale circostante), ove occorra e, se inclinata, dovrà essere tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

47.6. *Scavi di splateamento e sbancamento*

Per scavi a sezione aperta o sbancamento andanti s'intenderanno quelli necessari per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere i manufatti, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc. e, più in generale, quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove si renderà possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie.

Questa categoria di scavi andrà eseguita con gli strumenti e le cautele atte ad evitare l'insorgenza di danni nelle strutture murarie adiacenti.

In questa categoria di scavi, se eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco dovranno avere un'inclinazione ed un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, (si veda tabella in calce all'articolo) da contrastare possibili franamenti. Allorché la parete del fronte d'attacco dovesse superare il 150 cm. di altezza sarà interdetto lo scavo manuale per scalzamento alla base al fine di evitare il possibile crollo della parete. Nel caso in cui non sia possibile intervenire con mezzi meccanici si adotterà la procedura di scavo con il sistema a gradoni. In ogni caso i lavoratori dovranno essere debitamente distanziati tra loro, sia in senso orizzontale, sia verticale, così da non potersi ferire con, l'attrezzatura utilizzata e con il materiale di scavo.

Nel caso d'utilizzo di mezzi meccanici dovrà essere interdetta la presenza del personale nella zona interessata dal raggio d'azione, nonché sul ciglio ed alla base della parete d'attacco, in quanto aree a rischio di franamenti.

I profili delle pareti di scavo andranno debitamente controllati al fine di rimuovere gli eventuali massi affioranti ed i blocchi di terreno instabili eliminando, in questo modo, possibile rischio di caduta di materiale dall'alto.

DENOMINAZIONE TERRE	ANGOLO LIMITE DI STABILITÀ'		
	ASCIUTTO	UMIDO	BAGNATO
Rocce dure	80÷85°	80÷85°	80÷85°
Rocce tenere o fessurate, tufo	50÷55°	45÷50°	40÷45°
Pietrame	45÷50°	40÷45°	35÷40°
Ghiaia	35÷45°	30÷40°	25÷35°
Sabbia grossa (non argillosa)	30÷35°	30÷35°	25÷30°
Sabbia fine (non argillosa)	25÷30°	30÷40°	20÷30°
Sabbia fine (argillosa)	30÷40°	30÷40°	10÷25°
Terra vegetale	35÷45°	30÷40°	20÷30°
Argilla, marne (terra argillosa)	40÷50°	30÷40°	10÷30°
Terre forti	45÷55°	35÷45°	25÷35°

47.7. Scavi di accertamento e ricognizione

Tali operazioni si realizzeranno solo ed esclusivamente dietro esplicita richiesta e sorveglianza della D.L., seguendo le indicazioni e le modalità esecutive da essa espresse e/o dal personale tecnico incaricato. I detriti, i terreni vegetali di recente accumulo verranno sempre rimossi a mano con la massima attenzione previa esecuzione di modesti sondaggi al fine di determinare la quota dei piani originali sottostanti (e delle loro eventuali pavimentazioni) in modo da evitare danni e rotture ai materiali che li compongono. Se non diversamente specificato dalla D.L. le rimozioni dei materiali saranno eseguite a mano, senza l'ausilio di mezzi meccanici. In ogni caso l'uso di mezzi meccanici sarà subordinato alla presenza di eventuali reperti in *situ* e, quindi, all'indagine preventiva. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempi differiti (ad es. per riempimenti) saranno depositate nell'ambito del cantiere, in luogo che non provochi intralci o danni.

47.8. Armature degli scavi – Opere di sbatacchiamento

Le tipologie di armature saranno scelte in funzione della consistenza del terreno, alla profondità da raggiungere, ai carichi gravanti ed alla metodologia di scavo. In ogni caso tutti gli elementi che comporranno il presidio (tavole, traversi, puntelli ecc.) dovranno essere di materiale robusto opportunamente dimensionato e selezionato, inoltre l'armatura dovrà sporgere dai bordi dello scavo per almeno 30 cm. Nel caso di scavi di trincee eseguiti a mano si potranno distinguere quattro sistemi:

- con tavole verticali;
- con tavole orizzontali;
- con marciavanti;
- con pannelli prefabbricati.

L'armatura con tavole lignee (spessore minimo 30-40 mm.) o metalliche poste verticalmente sarà, di norma, limitata a scavi di profondità pari alla lunghezza delle tavole (generalmente non superiori ai 4 m.); le tavole saranno forzate contro le pareti con l'ausilio di puntelli d'acciaio regolabili o fissi (luce massima tra puntello e piano di fondazione 100 cm.) e si dovrà avere cura di colmare i vuoti tra la sbatacchiatura e la parte di cavo con idoneo materiale.

L'utilizzo di armatura con tavole orizzontali sarà possibile in presenza di terreni che garantiranno una buona consistenza in modo da poter eseguire la procedura di scavo per cantieri di circa 60-80 cm. di profondità. Quella a marciavanti sarà resa possibile per terreni poco consistenti o spingenti od in caso di scavi profondi; i "marciavanti" dovranno essere tavole di notevole spessore con estremità appuntita od altrimenti dotata di punta ferrata; in caso di terreno completamente sciolto sarà consigliabile armare anche il fronte di scavo, così da eludere rifluimenti di materiale.

In alternativa a questi sistemi si potranno utilizzare idonei pannelli prefabbricati o, altrimenti, casseri metallici prefabbricati regolabili per mezzo di pistoncini idraulici o ad aria compressa. Entrambi questi sistemi, verranno calati all'interno dello scavo attraverso un apparecchio di sollevamento. Per scavi d'elevate profondità le armature saranno predisposte per essere montate sovrapposte.

Quale che sia il sistema messo in opera l'armatura dovrà, obbligatoriamente, essere rimossa progressivamente e per modeste altezze in funzione all'avanzare delle opere definitive.

47.9. Materiali provenienti dagli scavi

La gestione delle terre e rocce da scavo dovrà avvenire conformemente a quanto prescritto dal D.Lgs. n. 152 del 03.04.2006 e s.m.i., dalle norme locali e, per quanto riguarda i materiali da portare in discarica, al D.M. 03.08.2006.

Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà del Committente. L'Appaltatore potrà usufruire dei materiali stessi, sempre che vengano riconosciuti idonei ed approvati dalla Direzione dei Lavori, ma limitatamente ai quantitativi necessari all'esecuzione delle opere appaltate e per quelle categorie di lavoro di cui è stabilito il prezzo di elenco per materiali provenienti dagli scavi.

Il trasporto in accumulo e/o lo spandimento in aree indicate dalla Direzione dei Lavori, incluso qualsiasi rimaneggiamento delle materie provenienti dagli scavi, è compreso nel prezzo di elenco degli scavi anche qualora, per qualsiasi ragione, fosse necessario allontanare, depositare provvisoriamente e quindi riprendere e portare in rilevato le materie stesse.

ART. 48 DEMOLIZIONI – RIMOZIONI - DISGAGGI

Per manufatti storici gli interventi di demolizione o sostituzione riguarderanno esclusivamente porzioni o sistemi strutturali che risultino del tutto irrecuperabili dopo attenta campagna di rilievo e diagnosi. Ovvero tutti quei sistemi e/o sottosistemi non più in grado di assolvere la loro funzione statica, nemmeno mettendo in atto interventi consolidanti puntuali od estesi, in grado di lavorare in parallelo e/o in modo collaborante con gli stessi. Potrà essere ordinata la demolizione parziale di murature per la realizzazione di nuove aperture e/o la rimozione di tamponature in mattoni, pietre o c.a. di qualunque spessore realizzate in forature preesistenti.

Si dovrà fare ricorso ad opere di sostituzione parziale solo quando alcune parti od elementi della struttura si presenteranno deteriorati a tal punto da non garantire la stabilità dell'intera struttura. Si utilizzeranno sempre e comunque a tal scopo, materiali e tecniche idonee, possibilmente asportabili e/o sostituibili, in contrasto per forma e/o tipologia e/o materiale col manufatto esistente, pertanto nettamente identificabili e riconoscibili.

Qualsiasi operazione sarà comunque da concordare preventivamente con la D.L. previa specifica autorizzazione degli enti preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. Tutte le pavimentazioni potranno eventualmente essere recuperate integralmente dietro specifiche indicazioni della D.L.

Durante le operazioni di demolizione l'Impresa dovrà evitare vibrazioni e/o l'emissione di polveri che possano arrecare qualsiasi danno al manufatto ed a persone e cose circostanti.

A tale proposito si potrà prevedere (ove compatibile con le esigenze di conservazione) ad irrorare con acqua le murature ed i materiali di risulta e prevedendo in accordo con la D.L. eventuali ulteriori misure.

Nello smontaggio di murature e strutture lignee particolare cura dovrà essere adottata al fine di permettere il recupero di mattoni e di elementi lignei non degradati. Tali elementi verranno conservati all'interno dell'area di cantiere e tenuti a disposizione della DL per un eventuale riutilizzo anche parziale.

Le demolizioni e/o le asportazioni totali o parziali di murature, intonaci, solai, ecc., nonché l'operazione di soppressione di stati pericolosi in fase critica di crollo, anche in presenza di manufatti di pregevole valore storico-architettonico, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, al fine sia di non provocare eventuali danneggiamenti alle residue strutture, sia di prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro; dovranno, inoltre, essere evitati incomodi, disturbi o danni collaterali. Particolare attenzione dovrà essere fatta allo scopo di eludere l'eventuale formazione d'eventuali zone d'instabilità strutturale.

Sarà assolutamente interdetto: gettare dall'alto i materiali, i quali dovranno essere, necessariamente, trasportati o meglio guidati a terra, utilizzando cestelli, montacarichi o attraverso idonei sistemi di canalizzazione (ad es. tubi modulari telescopici) la cui estremità inferiore non dovrà risultare ad altezza maggiore di 2 m. dal livello del piano di raccolta; l'imboccatura superiore del canale, dovrà, inoltre, essere protetta al fine di evitare cadute accidentali di persone o cose. Ogni elemento del canale dovrà imboccare quello successivo e, gli eventuali raccordi, dovranno essere opportunamente rinforzati. Il materiale di demolizione costituito da elementi pesanti od ingombranti (ad es. la carpenteria lignea), dovrà essere calato a terra con idonei mezzi (gru, montacarichi, ecc.).

Prima dell'inizio della procedura dovrà, obbligatoriamente, essere effettuata la verifica dello stato di conservazione e di stabilità delle strutture oggetto di intervento e dell'eventuale influenza statica su strutture corrispondenti, nonché il controllo preventivo della reale disattivazione delle condutture elettriche, del gas e dell'acqua onde evitare danni causati da esplosioni o folgorazioni.

Si dovrà, inoltre, provvedere alle eventuali, necessarie opere di puntellamento ed alla messa in sicurezza temporanea (mediante idonee opere provvisorie) delle parti di manufatto ancora integro o pericolanti per le quali non saranno previste opere di rimozione.

Sarà, inoltre, necessario delimitare ed impedire l'accesso alla zona sottostante la demolizione (mediante tavolato ligneo o d'altro idoneo materiale) ed allestire, in corrispondenza ai luoghi di transito o stazionamento, le doverose protezioni e barriere parasassi (mantovane) disposte a protezione contro la caduta di materiali minuti dall'alto. L'accesso allo sbocco dei canali di scarico del materiale di demolizione per le operazioni di carico e trasporto dovrà essere consentito soltanto dopo che sarà sospeso lo scarico dall'alto.

Preliminarmente all'asportazione ovvero smontaggio di elementi da ricollocare *in situ* sarà indicato il loro preventivo rilevamento, classificazione e posizionamento di segnali atti a facilitare la fedele ricollocazione dei manufatti.

Questo tipo di procedura dovrà essere strettamente limitata e circoscritta alle zone ed alle dimensioni prescritte negli elaborati di progetto. Nel caso in cui, anche per l'eventuale mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero asportate altre parti od oltrepassati i confini fissati, si dovrà provvedere al ripristino delle porzioni indebitamente demolite seguendo scrupolosamente le prescrizioni enunciate negli articoli specifici.

Tutti i materiali riutilizzabili (mattoni, piastrelle, tegole, travi, travicelli, ecc.) dovranno essere opportunamente calati a terra, "scalcinati", puliti (utilizzando tecniche indicate dalla D.L.), ordinati e custoditi, nei luoghi di deposito che saranno segnati negli elaborati di progetto (in ogni caso dovrà essere un luogo pulito, asciutto, coperto eventualmente con teli di PVC, e ben ventilato sarà, inoltre, consigliabile non far appoggiare i materiali di recupero direttamente al contatto con il terreno interponendovi apposite pedane lignee o cavalletti metallici), usando cautele per non danneggiarli, sia nelle operazioni di pulitura, sia in quelle di trasporto e deposito. Detti materiali, se non diversamente specificato negli elaborati di progetto, resteranno tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e/o rimozioni dovranno sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere, in depositi indicati ovvero alle pubbliche discariche nel rispetto delle norme in materia di smaltimento delle macerie, di tutela dell'ambiente e di eventuale recupero e riciclaggio dei materiali stessi.

Per demolizioni di notevole estensione sarà obbligo predisporre un adeguato programma (Piano di demolizione), da sottoporre all'approvazione della D.L. e del C.S.E. nel quale verrà riportato l'ordine sia in termini di sequenza temporale che di suddivisione in successive zone di intervento delle varie operazioni.

Nella zona sottostante le demolizioni, rimozioni e disaggi deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

48.1. Demolizione di strutture murarie di fondazione

La demolizione parziale o totale d'elementi di fondazione avverrà a mano o con l'ausilio di piccoli mezzi meccanici (ad es. piccoli martelli pneumatici) in funzione del materiale, delle dimensioni, della tipologia e della sicurezza. Quando sarà possibile il manufatto da demolire dovrà essere reso agibile da ogni lato (avendo cura però di non scalzare l'intera struttura) mediante precedente scavo a sezione obbligata del terreno circostante preferibilmente eseguiti a mano o con l'ausilio di piccoli scavatori (per maggiori specifiche si rimanda a quanto indicato agli articoli specifici sugli scavi) e successive opere di sbatacchiature al fine di eludere eventuali frane. Le suddette sbatacchiature dovranno essere controllate periodicamente, specialmente in seguito a piogge o gelate, ed eventualmente incrementandole se necessario.

La procedura si attuerà dall'alto verso il basso (tenendo sempre ben presente il ruolo strutturale dell'elemento interessato e delle eventuali azioni di spinta, di controspinta o di contenimento che esso esercita rispetto ad altre strutture o al terreno) per modesti cantieri in senso longitudinale allorché il manufatto oggetto di intervento costituisca contrasto con il terreno, che non sia contemporaneamente o anteriormente rimosso. Precedentemente alla demolizione si renderà necessario costituire un presidio d'opere provvisorie atte sia alla puntellazione delle eventuali strutture adiacenti o limitrofe, sia alla puntellazione del terreno; inoltre, per altezze superiori a 1,50 m., sarà opportuno costituire dei ponti di servizio indipendenti dall'opera da demolire.

48.2. Demolizione di strutture murarie

La demolizione delle murature di qualsiasi genere esse siano, dovrà essere preceduta da opportuni saggi per verificare la tipologia ed il reale stato di conservazione. Gli operatori addetti alla procedura dovranno lavorare su ponti di servizio indipendenti dal manufatto in demolizione: non si potrà intervenire sopra l'elemento da demolire se non per altezze di possibile caduta inferiore ai 2 m. Nel caso di demolizioni di murature soprastanti al perimetro di solai o strutture a sbalzo sarà indispensabile attuare ogni cautela al fine di non innescare, di conseguenza alla diminuzione del grado d'incastro, eventuali cedimenti od improvvise cadute delle strutture (anche sotto carichi limitati o per solo peso proprio). Particolare attenzione dovrà essere fatta in presenza di tiranti annegati nella muratura oggetto di intervento; una loro involontaria rottura, o quantomeno lesione, potrebbe innescare fenomeni di dissesto non previsti in fase di progetto pertanto, in presenza di tali dispositivi, sarà opportuno operare con la massima cautela prevedendo le necessarie protezioni.

L'appaltatore prima di dare luogo alla demolizione di canne fumarie o di parti di muratura ove ne è probabile o nota la presenza, deve accertarsi che tali manufatti non siano realizzati in amianto cemento. Qualora sussista tale probabilità in modo incerto saranno prelevati ed esaminati a cura e spese dell'Appaltatore, campioni del materiale costituente. L'evidenza di un materiale contenente amianto compatto o friabile nella realizzazione o nella fasciatura delle canne fumarie deve prevedere notifica all'ente di controllo e avvio della procedura di sicurezza per la protezione dei lavoratori coinvolti. La demolizione di murature contenenti canne fumarie può dare luogo allo scivolamento di macerie lungo il canale stesso oltre la quota più bassa di demolizione. Allo scopo di prevenire l'accadimento l'Appaltatore provvederà a chiudere le canne oggetto di demolizione alla quota più bassa prima dell'avvio della demolizione.

Strutture portanti e/o collaboranti. Previa esecuzione di tutte le procedure preliminari (saggi, puntellamenti, opere di contraffortatura, ecc.) al fine di individuare esattamente tutti gli elementi che saranno direttamente od indirettamente sostenuti dalle strutture portanti o collaboranti oggetto d'intervento (al fine di eludere crolli improvvisi e/o accidentali), la demolizione di setti murari portanti in mattoni pieni, in pietra o misti dovrà procedere dall'alto verso il basso per successivi cantieri orizzontali di estensione limitata (così da controllare l'avanzare dei lavori e le loro eventuali conseguenze nelle zone limitrofe); di norma i blocchi non dovrebbero superare i quattro mattoni od analoga dimensione, quando si tratta di pietre od altro materiale (circa 10-15 kg.), così da consentire la rimozione e la manovrabilità diretta da parte del singolo operatore. La rimozione sarà preferibilmente eseguita manualmente con l'ausilio di mazzetta e scalpello (ovvero punta o raschino), oppure, se l'apparecchio presenta elevata compattezza, con scalpello meccanico leggero; solo in casi particolari, e sempre sotto prescrizione della D.L., si potrà utilizzare il piccone.

Altri metodi di demolizione dovranno essere previsti espressamente da progetto e/o concordati con la D.L.

Tramezzature. La demolizione parziale e/o totale di tramezzature seguirà le modalità descritte per la procedura riguardante le strutture portanti e collaboranti; spesso, infatti, semplici tramezzi in mattoni pieni od anche forati apparentemente destinati a portare esclusivamente se stessi, si possono rilevare dei rompitratta, ovverosia l'inflessione (con la conseguente deformazione) della struttura lignea del solaio sovrastante potrebbe, di fatto, aver trasformato il tramezzo devolvendogli, almeno in parte, un incarico strutturale, spesso impreveduto, ma, in certe circostanze, essenziale alla stabilità del manufatto. Una demolizione arbitraria di un tramezzo di questo tipo potrebbe, pertanto, portare anche al collasso delle strutture orizzontali.

ART. 49 MALTE E CONGLOMERATI

49.1. Generalità

Le malte da utilizzarsi per le opere di conservazione dovranno essere confezionate in maniera analoga a quelle esistenti. Per questo motivo si dovrà effettuare una serie di analisi fisico-chimico, quantitative e qualitative sulle malte esistenti, in modo da calibrare in maniera ideale le composizioni dei nuovi agglomerati. Tali analisi saranno a carico dell'Appaltatore dietro espressa richiesta della D.L. Ad ogni modo, la composizione delle malte, l'uso particolare di ognuna di esse nelle varie fasi del lavoro, l'eventuale integrazione con additivi, inerti, resine, polveri di marmo, cocchio pesto, particolari prodotti di sintesi chimica, ecc., saranno indicati dalla D.L. dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela dell'edificio oggetto di intervento.

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

L'impasto delle malte dovrà effettuarsi manualmente o con appositi mezzi meccanici e dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme. I vari componenti, con l'esclusione di quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati sia a peso sia a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione riesca semplice ed esatta. Tutti gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e possibilmente in prossimità del lavoro. I residui di impasto non utilizzati immediatamente dovranno essere gettati a rifiuto, fatta eccezione per quelli formati con calce comune che, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati.

Tutte le prescrizioni relative alle malte faranno riferimento alle indicazioni fornite nel presente Capitolato. I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la tabella seguente (D.M. 9 gennaio 1987):

Classe	Tipo	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M4	Idraulica	-	-	1	3	-
M4	Pozzolonica	-	1	-	-	3

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media e compressione risulti non inferiore ai valori seguenti: 2,5 N/mm² (25 Kg/cm²) per l'equivalenza alla malta M4

49.2. Malte e conglomerati

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

a) Malta comune				
Calce spenta in pasta	mc		0,25 - 0,40	
Sabbia		mc		0,85 - 1,00
b) Malta comune per intonaco rustico (rinzafo)				
Calce spenta in pasta	mc		0,20 - 0,40	
Sabbia		mc		0,90 - 1,00
c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura)				
Calce spenta in pasta	mc		0,35 - 0,45	
Sabbia vagliata		mc		0,800
d) Malta grassa di pozzolana				
Calce spenta in pasta	mc		0,22	
Pozzolana grezza		mc		1,10
e) Malta mezzana di pozzolana				
Calce spenta in pasta	mc		0,25	
Pozzolana vagliata		mc		1,10
f) Malta fina di pozzolana				
Calce spenta in pasta	mc		0,28	
Pozzolana vagliata		mc		1,05
g) Malta idraulica				
Calce idraulica		q.li		(1)
Sabbia,		mc		0,90
h) Malta fina per intonaci				
Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo staccio fino				
i) Malta per stucchi				
Calce spenta in pasta	mc		0,45	
Polvere di marmo		mc		0,90
l) Calcestruzzo idraulico di pozzolana				
Calce comune		mc		0,15
Pozzolana		mc		0,40
Pietrisco o ghiaia		mc		0,80
m) Calcestruzzo in malta idraulica				
Calce idraulica		q.li		(2)
Sabbia		mc		0,40
Pietrisco o ghiaia		mc		0,80

(1) Da 3 a 5, secondo l'impiego che si dovrà fare della malta.

(2) Da 1,5 a 3 secondo l'impiego che dovrà farsi del calcestruzzo.

Quando la D.L. ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla D.L., che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione. La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e ben unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici. Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune o idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento risulti uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato

di malta per tutta la superficie. Gli impasti sia di malta sia di conglomerato dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

49.3. *Malte additivate*

Per tali si intendono quelle malte alle quali vengono aggiunti, in piccole quantità, degli agenti chimici che hanno la proprietà di migliorarne le caratteristiche meccaniche e la lavorabilità e di ridurre l'acqua di impasto. L'impiego degli additivi negli impasti dovrà sempre essere autorizzato dalla D.L., in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive e saranno dei seguenti tipi: aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo, superfluidificanti. Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dalla D.L. l'impiego di additivi reoplastici.

Fluidificanti - Migliorano la lavorabilità della malta e del calcestruzzo. Tensioattivi in grado di abbassare le forze di attrazione tra le particelle della miscela, diminuendone l'attrito nella fase di miscelazione. Gli additivi fluidificanti sono a base di resina di legno o di ligninsolfonati di calcio, sottoprodotti della cellulosa. Oltre a migliorare la lavorabilità sono in grado di aumentare la resistenza meccanica. Sono quasi tutti in commercio allo stato di soluzione; debbono essere aggiunti alla miscela legante-inerti-acqua nelle dosi indicate dalle ditte produttrici: in generale del 2-3% rispetto alla quantità di legante.

Plastificanti - Sostanze solide allo stato di polvere sottile, di pari finezza a quella del legante. Tra i plastificanti si hanno: l'acetato di polivinile, la farina fossile, la bentonite. Sono in grado di migliorare la viscosità e l'omogeneizzazione delle malte e dei calcestruzzi, aumentando la coesione tra i vari componenti. In generale i calcestruzzi confezionati con additivi plastificanti richiedono, per avere una lavorabilità simile a quelli che non li contengono, un più alto rapporto A/C in modo da favorire una diminuzione delle resistenze. Per eliminare o ridurre tale inconveniente gli additivi in commercio sono formulati con quantità opportunamente congegnate, di agenti fluidificanti, aeranti e acceleranti.

Aeranti - In grado di aumentare la resistenza dei calcestruzzi alle alternanze di gelo e disgelo ed all'attacco chimico di agenti esterni. Sono soluzioni alcaline di sostanze tensioattive (aggiunte secondo precise quantità da 40 a 60 ml per 100 kg di cemento) in grado di influire positivamente anche sulla lavorabilità. Le occlusioni d'aria non dovranno mai superare il 4-6% del volume del cls per mantenere le resistenze meccaniche entro valori accettabili.

Agenti antiritiro e riduttori d'acqua - Sono malte capaci di ridurre il quantitativo d'acqua normalmente occorrente per la creazione di un impasto facilmente lavorabile la cui minore disidratazione ed il conseguente ritiro permettono di evitare screpolature, lievi fessurazioni superficiali che spesso favoriscono l'assorbimento degli agenti atmosferici ed inquinanti.

I riduttori d'acqua che generalmente sono laticci in dispersione acquosa composti da finissime particelle di copolimeri di stirolobutadiene, insultano altamente stabili agli alcali e vengono modificati mediante l'azione di specifiche sostanze stabilizzatrici (sostanze tensionative e regolatori di presa). Il tipo e la quantità dei riduttori saranno stabiliti dalla D.L.

La quantità di additivo da aggiungere agli impasti sarà calcolata considerando:

- il quantitativo d'acqua contenuto nel lattice stesso;
- l'umidità degli inerti (è buona norma, infatti, separare gli inerti in base alla granulometria e lavarli per eliminare sali o altre sostanze inquinanti);
- la percentuale di corpo solido (polimetro).

La quantità ottimale che varierà in relazione al particolare tipo di applicazione potrà oscillare, in genere, da lt 6 a 12 di lattice per ogni 50 kg di legante. Per il confezionamento delle miscele si dovrà eseguire un lavoro d'impasto opportunamente prolungato facendo ricorso, preferibilmente, a mezzi meccanici come betoniere e mescolatori elicoidali per trapano.

Per la preparazione delle malte sarà necessario miscelare un quantitativo di legante/sabbia opportunamente calcolato e, successivamente, aggiungere ad esso il lattice miscelato con la prestabilita quantità d'acqua.

In base al tipo di malta da preparare la miscela lattice/acqua avrà una proporzione variabile da 1:1 a 1:4. Una volta pronta, la malta verrà immediatamente utilizzata e sarà vietato rinvenirla con acqua o con miscele di acqua/lattice al fine di riutilizzarla.

L'Appaltatore sarà obbligato a provvedere alla miscelazione in acqua dei quantitativi occorrenti di additivo in un recipiente che sarà tenuto a disposizione della D.L. per eventuali controlli e campionature di prodotto. La superficie su cui la malta sarà applicata dovrà presentarsi solida, priva di polveri e residui grassi. Se richiesto dalla D.L. l'Appaltatore dovrà utilizzare come imprimitore un'identica miscela di acqua, lattice e legante molto più fluida. Le malte modificate con laticci riduttori di acqua, poiché induriscono lentamente, dovranno essere protette da una rapida disidratazione (stagionatura umida).

Malte espansive - Malte additivate con prodotti in grado di provocare aumento di volume all'impasto onde evitare fenomeni di disgregazione. L'utilizzo di questi prodotti avverrà sempre dietro indicazione della D.L. ed eventualmente sarà autorizzato dagli organi competenti per la tutela del manufatto oggetto di intervento.

L'espansione dovrà essere molto moderata e dovrà essere sempre possibile arrestarla in maniera calibrata tramite un accurato dosaggio degli ingredienti. L'espansione dovrà essere calcolata tenendo conto del ritiro al quale l'impasto indurito rimane soggetto.

Si potrà ricorrere ad agenti espansivi preconfezionati, utilizzando materiali e prodotti di qualità con caratteristiche dichiarate, accompagnati da schede tecniche contenenti specifiche del prodotto, rapporti di miscelazione, modalità di confezionamento ed applicazione, modalità di conservazione. Potranno sempre effettuarsi test preventivi e campionature di controllo.

Sebbene gli agenti espansivi siano compatibili con un gran numero di additivi, tuttavia sarà sempre opportuno mescolare gli additivi di una sola ditta produttrice, eventualmente ricorrendo alla consulenza tecnica del produttore.

Malte confezionate con riempitivi a base di fibre sintetiche o metalliche - Si potranno utilizzare solo dietro specifica prescrizione progettuale o richiesta della D.L. e comunque dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. Si potrà richiedere l'utilizzo di riempitivi che hanno la funzione di modificare e plasmare le caratteristiche degli impasti mediante la tessitura all'interno delle malte indurite di una maglia tridimensionale.

Si potranno utilizzare fibre in metallo, poliaccrilonitrile, nylon o polipropilene singolarizzato e fibrillato che durante la miscelazione degli impasti, si aprono distribuendosi uniformemente. Le fibre di metallo saranno comunque più idonee a svolgere compiti di carattere meccanico che di contrasto al ritiro plastico. Le fibre dovranno essere costituite da materiali particolarmente resistenti con diametri da 15 a 20 micron, una resistenza a trazione di 400-600 MPa, un allungamento a rottura dal 10 al 15% e da un modulo di

elasticità da 10.000 a 15.000 MPa. Le fibre formeranno all'interno delle malte uno scheletro a distribuzione omogenea in grado di ripartire e ridurre le tensioni dovute al ritiro; tali malte, in linea di massima, saranno confezionate con legante con dosaggio di 500 kg/m³, inerti monogranulari (diam. max mm 20), additivi superfluidificanti. Le fibre potranno essere utilizzate con differenti dosaggi che potranno essere calibrati tramite provini (da 0,5 a 2 kg/m³).

Le fibre impiegate dovranno in ogni caso garantire un'ottima inerzia chimica, in modo da poter essere utilizzate sia in ambienti acidi sia alcalini, facilità di utilizzo, atossicità.

49.4. *Malte preconfezionate*

Malte in grado di garantire maggiori garanzie rispetto a quelle dosate manualmente sovente senza le attrezzature idonee. Risulta infatti spesso difficoltoso riuscire a dosare in maniera corretta le ricette cemento/additivi, inerti/cementi, a stabilire le proporzioni di particolari inerti, rinforzanti, additivi. Si potrà quindi ricorrere a malte con dosaggio controllato, ovvero confezionate con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie vengano selezionate in relazione ad una curva granulometrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici rigorosamente dosati. Tali malte sono in grado di garantire un'espansione controllata. Espansioni eccessive a causa di errori di miscelazione e formatura delle malte potrebbero causare seri problemi a murature o strutture degradate. Anche utilizzando tali tipi di malte l'Appaltatore sarà sempre tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle stesse, su richiesta della D.L., a prelevare campioni rappresentativi per effettuare le prescritte prove ed analisi, che potranno essere ripetute durante il corso dei lavori o in sede di collaudo.

Le malte preconfezionate potranno essere usate per stuccature profonde, incollaggi, ancoraggi, rappezzi, impermeabilizzazioni, getti in fondazione ed, in genere, per tutti quei lavori previsti dal progetto, prescritti dal contratto o richiesti dalla D.L.

In ogni fase l'Appaltatore dovrà attenersi alle istruzioni per l'uso prescritte dalle ditte produttrici che, spesso, prevedono un particolare procedimento di preparazione atto a consentire una distribuzione più omogenea dell'esiguo quantitativo d'acqua occorrente ad attivare l'impasto. Dovrà altresì utilizzare tutte le apparecchiature più idonee per garantire ottima omogeneità all'impasto (miscelatori elicoidali, impastatrici, betoniere, ecc.) oltre a contenitori specifici di adatte dimensioni. Dovrà inoltre attenersi a tutte le specifiche di applicazione e di utilizzo fornite dalle ditte produttrici nel caso dovesse operare in ambienti o con temperature e climi particolari. Sarà in ogni modo consentito l'uso di malte premiscelate pronte per l'uso purché ogni fornitura sia accompagnata da specifiche schede tecniche relative al tipo di prodotto, ai metodi di preparazione e applicazione, oltre che da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Nel caso in cui il tipo di malta non rientri tra quelli prima indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

49.5. *Conglomerati di resina sintetica*

Saranno da utilizzarsi secondo le modalità di progetto, dietro specifiche indicazioni della D.L. e sotto il controllo degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. Trattandosi di materiali particolari, commercializzati da varie ditte produttrici dovranno presentare alcune caratteristiche di base garantendo elevate resistenze meccaniche e chimiche, ottime proprietà di adesione, veloce sviluppo delle proprietà meccaniche, buona lavorabilità a basse ed elevate temperature, sufficiente tempo di presa. Si dovranno confezionare miscelando adatti inerti, con le resine sintetiche ed i relativi indurenti. Si potrà in fase di intervento variarne la fluidità regolandola in funzione del tipo di operazione da effettuarsi relativamente al tipo di materiale.

Per la preparazione e l'applicazione dei conglomerati ci si dovrà strettamente attenere alle schede tecniche dei produttori, che dovranno altresì fornire tutte le specifiche relative allo stoccaggio, al tipo di materiale, ai mezzi da utilizzarsi per l'impasto e la miscelazione, alle temperature ottimali di impiego e di applicazione. Sarà sempre opportuno dotarsi di idonei macchinari esclusivamente dedicati a tali tipi di prodotti (betoniere, mescolatrici, attrezzi in genere). Per i formulati a due componenti sarà necessario calcolare con precisione il quantitativo di resine e d'indurente attenendosi, con la massima cura ed attenzione alle specifiche del produttore resta in ogni caso assolutamente vietato regolare il tempo d'indurimento aumentando o diminuendo la quantità di indurente. Si dovrà comunque operare possibilmente con le migliori condizioni atmosferiche, applicando il conglomerato preferibilmente con temperature dai 12 ai 20°C, umidità relativa del 40-60%, evitando l'esposizione al sole. Materiali e superfici su cui saranno applicati i conglomerati di resina dovranno essere asciutti ed opportunamente preparati tramite accurata pulitura. L'applicazione delle miscele dovrà sempre essere effettuata nel pieno rispetto delle norme sulla salute e salvaguardia degli operatori.

ART. 50 OPERE IN FERRO

50.1. *Norme generali e particolari*

Nei lavori in ferro questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la D.L., con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti con il trapano, le chiodature, ribaditure ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli dovranno essere rifiniti a lima. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione o inizio di imperfezione. Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere rifinita a piè d'opera colorita a minio. Per ogni opera in ferro, a richiesta della D.L., l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo. In particolare si prescrive:

Inferriate, cancellate, cancelli ecc. - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessure per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità. Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere dritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

Infissi in ferro - Gli infissi per finestre, vetrate ed altro potranno essere richiesti con profilati in ferro-finestra o con ferri comuni profilati. In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Stazione appaltante. Gli infissi potranno avere parte fissa o apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva o a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm 12, con ghiande terminali. Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura. Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio. Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

50.2. Esecuzioni particolari

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono. La Direzione Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune o aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico, e l'Impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno o in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

Tinteggiatura a calce - La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:

- 1) spolveratura e raschiatura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno avere già ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

Tinteggiatura a colla e gesso - Sarà eseguita come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla temperata;
- 5) rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
- 6) applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

Verniciatura ad olio - Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:

- 1) spolveratura e raschiatura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla forte;
- 5) applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento ed eventualmente di essiccativo;
- 6) stuccatura con stucco ad olio;
- 7) accurato levigamento con carta vetrata e lisciatura;
- 8) seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acquaragia;
- 9) terza mano di vernice ad olio con esclusione di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con la omissione delle operazioni n. 2 e 4; per le opere in ferro, l'operazione n. 5 sarà sostituita, con una spalmatura di minio, la n. 7 sarà limitata ad un congruamento della superficie e si ometteranno le operazioni n. 2, 4 e 6.

Verniciature a smalto comune - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la D.L. vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro ecc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- 1) applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
- 2) leggera pomiciatura a panno;
- 3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

Velature - Qualora si dovessero eseguire tinteggiature con effetto di velatura, l'Appaltatore non potrà assolutamente ottenere questo tipo di finitura diluendo le tinte oltre i limiti consigliati dal produttore o consentiti dalla vigente normativa UNI relativa alla classe di prodotto utilizzato. La velatura dovrà essere realizzata nel seguente modo:

tinte a calce: lo strato di imprimitura (bianco o leggermente in tinta) verrà steso nello spessore più adatto a regolarizzare l'assorbimento del supporto in modo da diminuire il quantitativo di tinta da applicare come mano di finitura;

tinte al silicato di potassio: la velatura si otterrà incrementando, nella mano di fondo, il quantitativo di bianco di titanio rutilo e, contemporaneamente, diminuendo il quantitativo di tinta nella mano di finitura;

tinte polimeriche: la velatura si otterrà incrementando nella mano di fondo il quantitativo di pigmento bianco e miscelando le tinte basi coprenti della mano di finitura con un appropriato quantitativo di tinta polimerica trasparente. La tinta trasparente dovrà essere costituita (pena l'immediata perdita del prodotto) dallo stesso polimero utilizzato per la produzione della tinta base.

CAPO IV

COLLOCAMENTO IN OPERA

ART. 51 NORME GENERALI

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto *in situ* (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino). L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera o apparecchio che gli venga ordinato dalla D.L., anche se forniti da altre ditte. Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e le cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o, assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

ART. 52 COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN FERRO

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc. saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno. Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio l'Appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della D.L., di eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche.

Il montaggio *in situ* e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche. Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, ecc. debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

ART. 53 COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN MARMO E PIETRA

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti gli sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricato della sola posa in opera, l'Appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle modanature, lucidature, ecc. Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo di spigoli, cornici, colonne, scalini, pavimenti, ecc., restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato; come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della D.L., la riparazione non fosse possibile.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, o anche in ottone o rame, di tipo e dimensioni adatte allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della D.L. Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, e murati nelle manufatture di sostegno con malta idonea. I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti, ecc.

È vietato l'impiego di conglomerato cementizio a presa rapida, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., in cui i pezzi risultino sospesi a strutture in genere ed a quelle in cemento armato in specie: in tale caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla D.L. e senza che l'Appaltatore abbia diritto a pretendere compensi speciali.

Tutti i manufatti di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati *in situ*, nell'esatta posizione stabilita dai disegni o dalla D.L.; le connessioni ed i collegamenti eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole d'arte dovranno essere stuccati con malta idonea colore naturale o colorata, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.

I piani superiori delle pietre o dei marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la Direzione Lavori. Sarà, in caso, a carico dell'Appaltatore, anche quando esso avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incamerazioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere.

Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Appaltatore possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

ART. 54 COLLOCAMENTO DI MANUFATTI VARI, APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALL'AMMINISTRAZIONE APPALTANTE

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto egli dovrà provvedere al suo trasporto in

cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e che si renderanno necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera dei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo il suo collocamento in opera.

ART. 55 LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi (v. parte 2, art. 31, del presente Capitolato) con le norme dell'art. 32 del D.P.R. n. 207/2010, parte vigente, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore o da terzi.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.