



CITTA' DI TORINO

*VICE DIREZIONE GENERALE INGEGNERIA  
SERVIZIO SISTEMA SICUREZZA E PRONTO INTERVENTO*

\*\*\*\*\*

**LAVORI URGENTI DI RIPRISTINO E DECORO SU  
EDILIZIA E VERDE PUBBLICO, COMPRESO IL SERVIZIO  
DI PRONTO INTERVENTO - ANNO 2012**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**DISPOSIZIONI TECNICHE**

*Progettisti:*        Ing. Bruno DIGRAZIA  
                              Geom. Marco BERTOLERO

*Responsabile del Procedimento:*  
Ing. Bruno DIGRAZIA

\*\*\*\*\*

**Luglio 2012**



## INDICE

### **PARTE III - DISPOSIZIONI TECNICHE**

<b>CAPITOLO I - PREMESSA E SOPRALLUOGHI .....</b>	<b>3</b>
<u>ARTICOLO 43. PREMESSA.</u> .....	3
<u>ARTICOLO 44. SOPRALLUOGHI.</u> .....	3
<b>CAPITOLO II - QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE.....</b>	<b>3</b>
<u>ARTICOLO 45. ACQUA, CALCE LEGANTI IDRAULICI, POZZOLANE, GESSO.</u> .....	3
<u>ARTICOLO 46. SABBIA, GHIAIA.</u> .....	5
<u>ARTICOLO 47. PIETRE NATURALI, MARMI.</u> .....	7
<u>ARTICOLO 48. LATERIZI.</u> .....	7
<u>ARTICOLO 49. MATERIALI FERROSI E MATERIALI VARI.</u> .....	8
<u>ARTICOLO 50. LEGNAMI.</u> .....	12
<u>ARTICOLO 51. COLORI E VERNICI.</u> .....	12
<u>ARTICOLO 52. VETRI E CRISTALLI.</u> .....	13
<u>ARTICOLO 53. TUBAZIONI.</u> .....	14
<u>ART. 54. LEGANTI IDROCARBURATI – MATERIALI PER IMPERMEABILIZZAZIONI.</u> .....	14
<u>ARTICOLO 55. ADESIVI – SIGILLANTI – IDROFUGHI – IDROREPELLENTI – ADDITIVI.</u> .....	16
<b>CAPITOLO III - OPERE MURARIE E DI RESTAURO .....</b>	<b>17</b>
<u>ARTICOLO 56. SCAVI.</u> .....	17
<u>ARTICOLO 57. RILEVATI E RINTERRI.</u> .....	18
<u>ARTICOLO 58. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.</u> .....	19
<u>ARTICOLO 59. OPERE STRUTTURALI.</u> .....	19
<u>ARTICOLO 60. VESPAI E SOTTOFONDI.</u> .....	30
<u>ARTICOLO 61. IMPERMEABILIZZAZIONI.</u> .....	30
<u>ARTICOLO 62. ISOLAMENTI.</u> .....	31
<u>ARTICOLO 63. MURATURE.</u> .....	31
<u>ARTICOLO 64. MALTE PER MURATURE.</u> .....	31
<u>ARTICOLO 65. PAVIMENTI.</u> .....	32
<u>ARTICOLO 66. RIVESTIMENTI.</u> .....	32
<u>ARTICOLO 67. CONTROSOFFITTI.</u> .....	32
<u>ARTICOLO 68. COPERTURE.</u> .....	33
<u>ARTICOLO 69. OPERE DI RESTAURO E PULITURA DEI MATERIALI LAPIDEI.</u> .....	33
<u>ARTICOLO 70. PONTEGGI, OPERE DI PUNTELLAMENTO E DI PROTEZIONE (D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)</u> .....	35
<u>ARTICOLO 71. NOLI DI MEZZI D'OPERA E DI ATTREZZATURE.</u> .....	35
<b>CAPITOLO III - OPERE DA FALEGNAME, FABBRO E VETRAIO. ....</b>	<b>35</b>
<u>ARTICOLO 72. OPERE DA FALEGNAME.</u> .....	35
<u>ARTICOLO 73. OPERE DA FABBRO.</u> .....	36
<u>ARTICOLO 74. OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA.</u> .....	36
<b>CAPITOLO IV - INTONACI ED OPERE DA DECORATORE .....</b>	<b>37</b>
<u>ARTICOLO 75. RINZAFFI E INTONACI.</u> .....	37
<u>ARTICOLO 76. OPERE DA DECORATORE.</u> .....	38
<b>CAPITOLO V - OPERE DA IDRAULICO E LATTONERIE .....</b>	<b>42</b>
<u>ARTICOLO 77. IMPIANTI IDRICO - SANITARI.</u> .....	42
<u>ARTICOLO 78. TUBAZIONI - CARATTERISTICHE GENERALI DI ESECUZIONE.</u> .....	42

<u>ARTICOLO 79. APPARECCHI IGIENICO - SANITARI.....</u>	44
<u>ARTICOLO 80. LOCALI IGIENICI A NORMA DEL D.P.R. N. 503 DEL 24/7/96. ....</u>	44
<u>ARTICOLO 81. CANALIZZAZIONI FOGNARIE INTERNE AI MANUFATTI EDILIZI. ....</u>	45
<u>ARTICOLO 82. IMPIANTI IDRICO - ANTINCENDIO. ....</u>	45
<u>ARTICOLO 83. OPERE DA LATTONIERE.....</u>	46
<b>CAPITOLO VI - OPERE INERENTI IL VERDE ED IL SUOLO PUBBLICO. ....</b>	<b>46</b>
<u>ARTICOLO 84. VERDE PUBBLICO. PRESCRIZIONI GENERALI. ....</u>	46
<u>ARTICOLO 85. VERDE PUBBLICO. MATERIALI. ....</u>	48
<u>ARTICOLO 86. VERDE PUBBLICO. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....</u>	53
<u>ARTICOLO 87. VERDE PUBBLICO. MANUTENZIONE DELLE OPERE. MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE PER IL PERIODO DI GARANZIA.....</u>	58
<u>ARTICOLO 88. VERDE PUBBLICO. MANUTENZIONE DELLE ALBERATE. ....</u>	60
<u>ARTICOLO 89. SUOLO PUBBLICO. OPERE STRADALI E DI PAVIMENTAZIONI. ....</u>	63

## **CAPITOLO I - PREMESSA E SOPRALLUOGHI**

### **Articolo 43. Premessa.**

Le opere di cui al presente appalto sono soggette all'osservanza di tutte le condizioni, non in contrasto con il presente Capitolato Speciale, riportate nelle norme legislative e regolamentari di cui all'art. 33 della Parte Prima – Disposizioni Generali e art. 37 Parte Seconda – Disposizioni Speciali del presente Capitolato Speciale d'Appalto, che hanno valore come se fossero qui integralmente riportati.

### **Articolo 44. Sopralluoghi.**

L'impresa appaltatrice delle opere, prima dell'esecuzione di ogni lavoro richiesto della Stazione Appaltante, dovrà provvedere a svolgere un attento sopralluogo nel sito oggetto dell'intervento al fine di valutare la tipologia delle lavorazioni da eseguirsi in funzione della situazione esistente. In tale sede, si provvederà a riscontrare tutte le eventuali criticità ivi presenti, quali presenza di personale all'interno dell'immobile, presenza di altre imprese nelle zone oggetto dell'intervento, limitazioni all'orario lavorativo, e quant'altro.

## **CAPITOLO II - QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE**

### **Articolo 45. Acqua, calce leganti idraulici, pozzolane, gesso.**

#### **Acqua.**

L'acqua dovrà essere dolce, limpida esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata.

#### **Calce.**

Le calci 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 bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

La calce viva in zolle, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra e sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita. Si dovrà, perciò, provvedere detta calce a misura del bisogno e conservarla in luoghi asciutti e riparati.

L'estinzione della calce viva dovrà avvenire con i migliori sistemi conosciuti ed a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura.

La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta alcuni mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature da almeno 15 giorni.

Le calci idrauliche in polvere dovranno essere fornite esclusivamente in sacchi. I loro requisiti di accettazione e le relative modalità di prova dovranno corrispondere alle apposite norme vigenti. Il loro trasporto, come quello delle calci in zolle, così come la conservazione è comunque demandato a quanto stabilito dall'art. 3 della Legge 26/05/1965, n. 595.

### **Leganti idraulici.**

I leganti da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno avere i requisiti richiesti dalle norme di accettazione indicate nelle leggi del 26/05/1965 n. 595, D.M. 14/1/1966, 3/6/1968, 31/8/1972 e successive modifiche ed integrazioni emanate dai competenti organi. Si richiamano le norme UNI ENV 197/1.

I materiali dovranno essere approvvigionati, in rapporto alle occorrenze, con un anticipo tale da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte, e ciò indipendentemente dalle indicazioni riportate sui contenitori, loro sigilli e cartellini che la legge prescrive.

Le disposizioni che dovessero essere impartite dalla D.L. in relazione all'esito delle prove, sia in merito alle modalità d'uso del materiale, sia per l'eventuale suo allontanamento e sostituzione con altro migliore, sono obbligatorie per l'Appaltatore che dovrà tempestivamente eseguirle.

L'Appaltatore non potrà richiedere alcun compenso, né avanzare alcuna pretesa per i ritardi e le sospensioni che potessero subire i lavori in attesa ed in conseguenza dei risultati delle prove.

### **Cementi.**

I cementi dovranno rispondere ai requisiti contenuti nelle disposizioni vigenti in materia, in particolare si farà riferimento al D.M. 3 Giugno 1968, avente per oggetto "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prove dei cementi".

Quando i cementi vengono approvvigionati in sacchi, questi debbono essere conservati in locali coperti, asciutti e ben aerati al riparo dal vento e dalla pioggia; essi saranno disposti su tavolati isolati dal suolo in cataste di forma regolare, non addossati alle pareti, che verranno inoltre ricoperte con lamiere o teli impermeabili.

I cementi che non vengono conservati secondo le modalità prescritte, i cui contenitori risultino manomessi, o che comunque all'atto dell'impiego presentino grumi o altre alterazioni, dovranno essere senz'altro allontanati tempestivamente ad esclusive cure e spese dell'Appaltatore, restando la stazione appaltante estranea alle eventuali ragioni ed azioni che il medesimo potesse opporre al fornitore ai sensi dell'art. 5 della legge 26/5/1965 n. 595.

Inoltre, i materiali in oggetto dovranno essere forniti da uno stesso cementificio; ove non sia possibile, l'Appaltatore è tenuto a completare comunque con lo stesso tipo di cemento i manufatti iniziati, interrompendo il getto in corrispondenza di situazioni statiche ed estetiche ritenute corrette ed accettabili dal Direttore dei Lavori.

### **Resistenze meccaniche e tempi di presa.**

I cementi precedentemente elencati, saggiati su malta normale secondo le prescrizioni e le modalità indicate all'art. 10 del D.M. 3 giugno 1968, dovranno avere le caratteristiche ed i limiti minimi di resistenza meccanica parzialmente riportati nella seguente tabella.

TIPO DI CEMENTO		RESISTENZE (N/mm <sup>2</sup> )	
		A flessione	A compressione
A	Normale	6	32,5
	Ad alta resistenza	7	42,5
	Ad alta resistenza a rapido indurimento	8	52,5
B	Alluminio	8	52,5
C	Per sbarramenti di ritenuta	/	22,5

### **Gesso.**

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sul setaccio da 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e

senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti e ben riparati dall'umidità.

#### **Articolo 46. Sabbia, ghiaia.**

La sabbia e gli inerti in genere dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dalla normativa vigente ed in particolare ai disposti del D.M. 3/6/1968 (all. 1), del D.M. 1/4/1938 (all. 1) e dei successivi aggiornamenti.

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granita o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione.

Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%.

Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà porre a disposizione della Direzione gli stacci UNI 2332/1.

#### **Sabbia per conglomerati.**

Dovrà corrispondere ai requisiti dal D.M. attuativo della Legge 05/11/1971 n° 1086, nonché per quanto compatibile, alle caratteristiche e limiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520/1 ed UNI 8520/2. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.

La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm.) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione Lavori.

#### **Sabbia per costruzioni stradali.**

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

<b>SABBIE ED ADDITIVI</b>		
<b>Designazione</b>	<b>Setaccio di controllo</b>	
	<b>che lascia passare</b>	<b>che trattiene</b>
Sabbia (*)	2 UNI 2332	0,075 UNI 2332
Additivo (**)	0,075 UNI 2332	
(*) Elementi passanti al setaccio 0.075 UNI 2332 inferiori al 5%.		
(**) Tutto il materiale deve essere passante al setaccio 0,18 UNI 2323 ; inoltre almeno il 50% del materiale deve avere dimensioni inferiori a 0,05 mm.		

#### **Ghiaia e ghiaietto.**

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, né gelive. Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni.

I pietrischi e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o di calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee od organiche. Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà approvvisionare e porre a disposizione della Direzione i crivelli UNI 2334.

### **Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi.**

Dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. attuativo della Legge 05/11/1971 n° 1086 e, per quanto compatibile, ai requisiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520 precedentemente citate. La granulometria degli aggregati sarà in genere indicata dalla Direzione in base alla destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera dei calcestruzzi. In ogni caso la dimensione massima degli elementi per le strutture armate, non dovrà superare il 60% dell'interfero e per le strutture in generale il 25% della minima dimensione strutturale. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.

### **Ghiaia e pietrisco per sovrastrutture stradali.**

Dovranno corrispondere, come definizione a pezzature, ai requisiti stabiliti dalla norma UNI 2710 della quale si riporta la tabella delle pezzature. Gli elementi dovranno presentare uniformità di dimensione nei vari sensi, escludendosi quelli di forma allungata, piatta o scagliosa.

Per ogni pezzatura di pietrischi, pietrischetti e graniglie sarà ammessa come tolleranza una percentuale in massa non superiore al 10% di elementi di dimensioni maggiori del limite superiore ed al 10% di elementi di dimensioni minori del limite inferiore della pezzatura stessa. In ogni caso gli elementi non compresi nei limiti della pezzatura dovranno rientrare per intero nei limiti di pezzatura immediatamente superiore od inferiore. Per il pietrisco 40/71, per il quale non è stabilita una pezzatura superiore, gli elementi dovranno passare per intero al crivello di 100 mm..

Agli effetti dei requisiti di caratterizzazione e di accettazione, i pietrischi verranno distinti in 3 categorie, in conformità alla Tab. II di cui al Fasc. n. 4 C.N.R. Per la fornitura sarà di norma prescritta la I categoria (salvo che per circostanze particolari non venisse autorizzata la 2<sup>a</sup>), caratterizzata da un coefficiente Deval non inferiore a 12, da un coefficiente I.S.S. non inferiore a 4 e da una resistenza minima a compressione di 120 N/mm<sup>2</sup> (1200 kgf/cm<sup>2</sup>). I pietrischi da impiegare per le massicciate all'acqua dovranno avere inoltre un potere legante non inferiore a 30 per l'impiego in zone umide e non inferiore a 40 per l'impiego in zone aride.

In tutti gli aggregati grossi gli elementi dovranno avere spigoli vivi e presentare una certa uniformità di dimensioni nei vari sensi, non dovranno essere cioè di forma allungata od appiattita (lamellare); per quelli provenienti da frantumazioni di ciottoli o ghiaie dovrà ottenersi che non si abbia più di una faccia arrotondata.

I pietrischetti e le graniglie, per gli effetti di cui al precedente capoverso, verranno distinti in 6 categorie, in conformità alla Tab. III del Fasc. n. 4 CNR. Per la fornitura, nel caso di materiali destinati a strati di pavimentazione in superficie (trattamenti superficiali, manti bituminosi), sarà di norma prescritta la I categoria, caratterizzata da un coefficiente di frantumazione non superiore a 120, da una perdita per decantazione non superiore all'1%, da una resistenza all'usura minima di 0.8. Nel caso di materiali destinati a strati di pavimentazione più interni (strati di collegamento), potranno venire ammesse anche le altre categorie, purché comunque non inferiori alla 3<sup>a</sup>.

<b>DESIGNAZIONE</b>				<b>CRIVELLO DI CONTROLLO</b>	
<b>Ghiaie</b>		<b>Pietrischi</b>		<b>che lascia</b>	<b>che trattiene</b>
Ghiaia	40/71	Pietrisco	40/71	71 UNI 2334	40 UNI 2334
Ghiaia	40/60	Pietrisco	40/60	60 UNI 2334	40 UNI 2334
Ghiaia	25/40	Pietrisco	25/40	40 UNI 2334	25 UNI 2334
Ghiaiutto	15/25	Pietrischetto	15/25	25 UNI 2334	15 UNI 2334
Ghiaiutto	10/15	Pietrischetto	10/15	15 UNI 2334	10 UNI 2334
Ghiaino	05/10	Graniglia	05/10	10 UNI 2334	05 UNI 2334
Ghiaino	02/05	Graniglia	02/05	05 UNI 2334	02 UNI 2334



### **Inerti da frantumazione.**

Dovranno essere ricavati da rocce non gelive ed alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.

In particolare il materiale lapideo per la confezione del pietrisco dovrà avere un coefficiente di qualità (Deval) non inferiore a 10, mentre il materiale lapideo per la confezione delle graniglie dovrà avere un coefficiente di qualità non inferiore a 12 ed unico coefficiente di frantumazione non superiore a 120. Qualora la roccia provenga da cave nuove non accreditate a esperienza specifica, e che per natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la D.L. potrà prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e gelività su campioni che siano significativi.

### **Articolo 47. Pietre naturali, marmi.**

#### **Pietre naturali.**

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

#### **Pietre da taglio e marmi.**

Le pietre da taglio come i marmi oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità, secondo le prescrizioni fornite dalla D.L..

L'Appaltatore avrà l'obbligo di campionare marmi e pietre da taglio utilizzate nella realizzazione dei nuovi manufatti o nelle strutture architettoniche preesistenti.

Tali campioni dovranno essere sottoposti ad ogni tipo di lavorazione superficiale ritenuta necessaria dalla D.L. e nei casi in cui tali materiali costituiscano elementi di integrazione di elementi antichi già in opera, essi dovranno presentare caratteristiche formali e coloristiche il più possibile uguali a quelle delle pietre e dei marmi preesistenti.

I marmi dovranno insindacabilmente essere della qualità o specie richiesta dal progetto e campionata dalla Stazione Appaltante; ogni altra tipologia di materiali litoidi di provenienza diversa da quella richiesta o con caratteristiche di lavorazione non analoghe a quelle descritte nel presente Capitolato e campionate verranno scartati dal D.L.

Inoltre i materiali in oggetto dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature o nodi o presentare difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità.

Non saranno tollerate nei marmi di nuova posa stuccature, tasselli, rotture, sbeccature, ecc. e l'Appaltatore avrà l'obbligo di sostituire gli elementi, i blocchi o le lastre che si danneggeranno durante il trasporto o la posa in opera.

### **Articolo 48. Laterizi.**

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939 N. 2233 ed a D.M. 26 marzo 1980, allegato 7, ed alle norme U.N.I. vigenti.

Dovranno essere giustamente cotti, di colore omogeneo, non contenere sabbia con sali di soda o potassio, avere forma geometrica precisa, essere resistenti all'azione dell'acqua marina.

Dovranno rispondere ai seguenti requisiti generali:

- avere forma regolare;
- dare al colpo di martello suono chiaro di timbro metallico;
- presentare a frattura massa omogenea e compatta;
- non sfaldarsi, screpolarsi o sfiorire per l'azione di agenti atmosferici, di soluzioni saline o di esalazioni di media aggressività.

I laterizi dovranno essere bagnati fino a saturazione prima del loro impiego.  
Su richiesta del Direttore dei Lavori, dovranno essere eseguite dall'Appaltatore le seguenti prove di laboratorio:

- prove fisiche: compressione, flessione, urto, gelività, imbibimento e permeabilità;
- prove chimiche: solubilità, tenore di solfati alcalini, analisi chimica quantitativa totale.

#### **Articolo 49. Materiali ferrosi e materiali vari.**

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti di scorie, soffiature, saldature, paglia e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, profilatura, fucinatura e simili. Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste dal D.M. 28 febbraio 1908, modificato con R.D. 15 luglio 1925.

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 menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa grigia o ghisa sferoidale secondo norme UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo.

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame, l'ottone 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.

Per tutti i metalli la D.L. potrà richiedere i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ditte o le fonderie fornitrici.

Per quanto concerne i materiali ferrosi e gli acciai destinati ad opere strutturali in genere si prescrive quanto segue:

#### **Designazione, definizione e classificazione.**

Si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

**UNI EN - 10020** Definizione e classificazione dei tipi di acciaio

**UNI EU - 27** Designazione convenzionale degli acciai

**UNI 7856** Ghise gregge. Definizioni e classificazioni.

**ISO 1083** Ghisa a grafite sferoidale. Classificazione.

Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 7856 sopra richiamata.

#### **Qualità, prescrizioni e prove.**

Per i materiali ferrosi, ferma restando l'applicazione del R.P. 15 luglio 1925 in precedenza richiamato, saranno rispettate le norme di unificazione contenute negli argomenti e nei sub-argomenti di cui alla classifica UNI.

#### **Acciai per cemento armato.**

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. attuativo della Legge 05/11/1971 n° 1086 relativo alle "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato. Essi inoltre dovranno essere controllati in stabilimento.

Le relative forniture debbono essere accompagnate da un certificato di Laboratorio Ufficiale riferente al tipo di armatura di cui trattasi, nonché dotate di marchiatura da cui risulti il riferimento allo stabilimento produttore, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità. La data del certificato deve

essere non inferiore a tre mesi a quella di spedizione, salvo quanto previsto al punto 2.2.8.2. del D.M. citato.

I controlli in cantiere sono obbligatori. Essi saranno riferiti agli stessi gruppi di diametri di cui al punto 2.2.8.2 ed effettuati con il prelevamento di tre spezzoni marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di ciascuna partita di comune provenienza. Le prove, da eseguirsi presso un Laboratorio Ufficiale, accerteranno la resistenza e la duttilità del materiale. Eventuali risultati anomali, saranno dal Direttore dei Lavori comunicati sia al Laboratorio Ufficiale incaricato in stabilimento, sia al Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LL.PP..

### **Acciaio per barre tonde lisce e ad aderenza migliorata.**

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EU 21 (parzialmente sostituita da UNI EN 10204). Il prelievo dai campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407 salvo quanto stabilito al punto 2.2.8.2., Parte 1a, del Decreto citato. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle EN 10002/1a (1990), UNI 564 ed UNI 6407, salvo indicazioni contrarie o complementari.

L'acciaio per barre tonde lisce dovrà possedere le proprietà indicate nella seguente tabella:

<b>Caratteristiche meccaniche</b>		<b>Designazione tipo acciaio</b>	
		<b>FeB 22K</b>	<b>FeB 32K</b>
Tensione caratteristica di snervamento fyk	N/mm	≥ 215	≥ 315
Tensione caratteristica di rottura ftk	N/mm	≥ 335	≥ 490
Allungamento A5	%	≥ 24	≥ 23
Piegamento a 180° su mandrino con diametro		2d	3d

L'acciaio ad aderenza migliorata, caratterizzato dal diametro della barra tonda equipesante, dovrà possedere le caratteristiche parzialmente indicate nella seguente tabella:

<b>Caratteristiche meccaniche</b>		<b>Designazione tipo acciaio</b>	
		<b>FeB 38K</b>	<b>FeB 44K</b>
Tensione caratteristica di snervamento fyk	N/mm <sub>q</sub>	≥ 375	≥ 430
Tensione caratteristica di rottura ftk	N/mm <sub>q</sub>	≥ 450	≥ 540
Allungamento A5	%	≥ 14	≥ 12

Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio ufficiale con le modalità specificate dalla norma CNR - UNI 10020-71.

### **Acciaio in fili lisci o nervati.**

I fili lisci o nervati di acciaio trafilato di diametro compreso fra 5 e 12 mm, dovranno corrispondere, per l'impiego nel cemento armato, alle proprietà indicate nel prospetto 3 di cui al punto 2.2.4, Parte I, delle "Norme tecniche".

### **Reti di acciaio elettrosaldate.**

Dovranno avere fili elementari compresi fra 5 e 12 mm e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel prospetto 4 di cui al punto 2.2.5., Parte I, delle "Norme tecniche".

### **Acciai per cemento armato precompresso.**

Gli acciai per armature da precompressione potranno essere forniti in rotoli (fili, trecce, trefoli), su bobine (trefoli) ed in fasci (barre). I fili dovranno essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m, non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm; il produttore dovrà indicare il diametro minimo di avvolgimento. Ciascun rotolo di filo (liscio, ondulato, con impronte) dovrà essere esente da saldature. Sono ammesse le saldature sui fili componenti le trecce effettuate prima della trafilatura; per i trefoli sono ammesse saldature anche durante l'operazione di cordatura, purché le saldature siano opportunamente distanziate e sfalsate. Dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni di cui al punto 2.3., Parte I, delle "Norme tecniche", nonché le altre disposizioni che, in materia, venissero successivamente emanate.

### **Acciai per strutture metalliche.**

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Parte II delle norme tecniche di cui al D.M. più volte richiamato, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni.

Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo) dovranno essere del tipo Fe 360 (Fe37), del tipo Fe 430 (Fe44) o del tipo Fe 510 (Fe 52) definiti, per le caratteristiche meccaniche, al punto 2.1.1 della Parte II di che trattasi e di cui si riporta, parzialmente, il prospetto 2-1:

<b>Simbolo adottato</b>	<b>Simbolo UNI</b>	<b>Caratteristica</b>	<b>Fe 360</b>	<b>Fe 430</b>	<b>Fe 510</b>
ft	Rm	Tensione di rottura a trazione	≥360	≥430	≥510
fy	Re	Tensione di snervamento	≥235	≥275	≥355

Tra gli acciai dei tipi indicati rientrano pertanto gli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 dei gradi B, C, D, della EN 10025.

Rientrano anche altri tipi di acciai purché rispondenti alle caratteristiche indicate nel prospetto 2-1 citato. Per i profilati cavi, oltre agli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 nei gradi B, C, D delle UNI 7806 e 7810, rientrano anche altri tipi purché rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 2-It del punto 2.1.1.2 delle "Norme tecniche".

### **Prodotti laminati a caldo.**

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI EN 10025 - Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

Per le caratteristiche meccaniche si farà riferimento al prospetto IV della UNI EN 10025 parzialmente riportato nella tabella successiva. Per le caratteristiche superficiali di finitura alle UNI EN 10163/1/2/3.

### **Lamiere di acciaio.**

Saranno conformi per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni delle UNI di cui al punto D ed inoltre della UNI EN 10029.

### **Lamiere zincate.**

Fornite in fogli, rotoli od in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, di norma laminato a freddo. Qualità e tolleranze saranno conformi alla

UNI EN 10142 con la prescrizione che la base, in rapporto agli impieghi, sarà conforme ad uno dei tipi di cui al prospettato I della norma citata.

Per gli impieghi strutturali, la lamiera di base sarà conforme ad uno dei tipi di cui al prospetto I della UNI EN 10147.

La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco fuso; questo sarà di prima fusione, almeno di titolo ZN A 99 UNI 2013.

Con riguardo al procedimento di zincatura questo potrà essere di tipo normale a bagno continuo o discontinuo (più idoneamente indicato quest'ultimo per manufatti lavorati pre-zincatura e per i quali si rimanda alla norma UNI 5744), o continuo Sendzimir.

<b>LAMINATI A CALDO</b>	<b>PRODOTTI PIANI E PRODOTTI LUNGHI CARATTERISTICHE MECCANICHE</b>			
<b>Designazione nazionale prec.</b>	<b>Carico unitario di rottura a trazione Rm in N/mm<sup>2</sup></b>			
<b>UNI / 7070-B2</b>	<b>Spessore nominale in mm</b>			
	<b>&lt; 3</b>	<b>≥ 3 ≤ 100</b>	<b>&gt; 100 ≤ 150</b>	<b>&gt; 150 ≤ 250</b>
Fe 320	310-540	290-510	-	-
Fe 360 B	360-510	340-470	-	-
Fe 360 B	360-510	340-470	340-470	340-470
Fe 360 C	360-510	340-470	340-470	340-470
Fe 360 D	360-510	340-470	340-470	340-470
Fe 430 B	430-580	410-560	400-540	380-540
Fe 430 C				
Fe 430 D				
Fe 510 B	510-680	490-630	470-630	450-630
Fe 510 C				
Fe 510 D				
Fe 510 DD				
Fe 490 (1)	490-660	470-610	450-610	440-610
Fe 590 (1)	590-770	570-710	550-710	540-710
Fe 690 (1)	690-900	670-830	650-830	640-830

(1) Non si utilizza per i profilato a U, angolari e profilati

#### Lamiere zincate con bagno continuo o discontinuo a caldo.

Avranno strato di zincatura conforme ai tipi indicati nel prospetto che segue con la prescrizione che in nessun caso, la fornitura potrà prevedere manufatti con grado di zincatura inferiore a Z 275.

<b>Tipo di</b>	<b>Massa complessiva di zinco sulle due superfici (g/mq)</b>							
<b>rivestimento</b>	Z100	Z140	Z200	Z225	Z275	Z350	Z450	Z600

#### Lamiere zincate con procedimento continuo Sendzimir.

Salvo diretta prescrizione, per tutti i manufatti previsti in lamiera zincata quali coperture, rivestimenti, infissi, serrande, gronde, converse, serbatoi di acqua, ecc., dovrà essere impiegata zincatura trattata secondo il procedimento di zincatura continua Sendzimir, consentendo tale procedimento, che prevede tra l'altro la preventiva normalizzazione dell'acciaio ed un'accurata preparazione delle superfici, di ottenere una perfetta aderenza dello zinco all'acciaio base e la formazione di uno strato di lega ferro-zinco molto sottile ed uniforme.

### **Manufatti per barriere di sicurezza e parapetti.**

Le barriere ed i parapetti metallici dovranno avere caratteristiche tali da resistere agli urti dei veicoli, sotto qualunque angolo di incidenza, e da presentare una deformabilità pressoché costante in qualunque punto. In particolare dovranno rispettare le norme contenute nella Circolare Min. LL.PP. 11 luglio 1987, n. 2337 nonché le disposizioni di cui al "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".

Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera dovranno essere di acciaio di qualità non inferiore a Fe E 350 G (UNI EN 10147), zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 g/mq per ciascuna faccia (Z 600) ed avere le seguenti caratteristiche minime:

- nastro: spessore non inferiore a 3 mm, profilo a doppia onda, altezza effettiva maggiore od uguale a 300 mm, sviluppo non inferiore a 475 mm, modulo di resistenza non inferiore a 25 kgf/cm;
- paletti di sostegno: profilo a "C" di dimensioni non inferiore a 80x120x80 mm, spessore non inferiore a 5 mm, lunghezza non inferiore a 1,65 m per le barriere centrali e 1,95 m per quelle laterali;
- distanziatori: altezza 300 mm, profondità non inferiore a 150 mm, spessore minimo 2,5 mm salvo l'adozione per le autostrade di distanziatori di tipo europeo;
- bulloneria: a testa tonda ed alta resistenza;
- piastrina: copriasola antisfilamento di dimensioni 45x100 mm e spessore 4 mm.

I parapetti avranno spessore dei montanti non inferiore a 6 mm, distanziatori ad anima rinforzata con nervature e tubo corrimano con diametro esterno non inferiore a 48 mm e spessore non inferiore a 2,4 mm. In ogni caso dovranno rispondere alle norme previste al punto 3.11. del D.M. LL.PP. 4 maggio 1990.

Le barriere saranno classificate in relazione "all'indice di severità" come definito all'art. 4 dell'All. 1 al D.M. n. 223/92.

Tutte le barriere, sia del tipo prefabbricato prodotto fuori opera od in stabilimento, sia del tipo realizzato in opera, dovranno essere identificabili con il nome del produttore, la classe di appartenenza e la sigla di omologazione (tipo e numero progressivo).

### **Articolo 50. 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. 30 ottobre 1912, ed alle norme UNI vigenti, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti compatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte, affinché le fibre non risultino mozze alla sega e si ritirino nelle connessioni che secondo le richieste della D.L. potranno essere a battuta o a maschio-femmina.

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

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

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri 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.

### **Articolo 51 Colori e vernici.**

I materiali impiegati nelle opere da decoratore dovranno essere sempre della migliore qualità.

### **Olio di lino cotto.**

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte, scevro di adulterazioni con olio minerale, oli naturali, 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. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15° C presenterà una densità compresa tra 0,91 e 0,93.

### **Acquaragia (essenza di trementina).**

Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatissima. La sua densità a 15° C sarà di 0,87.

### **Biacca.**

La biacca 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 dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

### **Minio.**

Sia il piombo (sesquiossido di piombo) che l'alluminio (ossido di alluminio) dovranno essere costituiti da polvere finissima e non contenere colori derivati da aniline, né oltre il 10% di sostanze estranee.

### **Latte di calce.**

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

### **Tinte lavabili resiniche "idropittura".**

Le idropitture che si impiegheranno sia per le opere interne, che per le opere esterne dovranno contenere nell'emulsione usata il 36% in peso di sostanze resiniche, acetato o cloruro di polivinile. Inoltre dovranno garantire la perfetta lavabilità anche con detersivi di uso comune, la inalterabilità al colore e alla luce.

### **Vernici.**

Le vernici che si impiegheranno sia per gli interni che per le opere in ferro esterne dovranno rispettare con esattezza le prescrizioni fornite dalla D.L., dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi e saranno campionate secondo i colori via via indicati dalla D.L. nel corso dei lavori.

### **Idropittura murale opaca a base di silicati di potassio.**

Tali pitture dovranno contenere pigmenti inorganici selezionati e cariche minerali, essere non filmogene ma permeabili all'acqua ed al vapore acqueo, perfettamente reagenti con il supporto su cui verranno applicate.

### **Vernici speciali e smalti.**

Le vernici speciali e gli smalti dovranno essere forniti in recipienti chiusi originali, del tipo, qualità e colore che sarà prescritto dalla D.L. nella fase realizzativa.

### **Articolo 52. Vetri e cristalli.**

I cristalli dovranno avere le due superfici perfettamente piane, parallele e lustre, ottenute per colata su bagno metallico in atmosfera controllata.

I vetri stratificati dovranno essere composti da due o più lastre di cristallo e uno o più strati interposti di materia plastica che incolla tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore deve variare in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Le vetrate isolanti termicamente dovranno essere costituite da due o più lastre di cristallo tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

### **Articolo 53. Tubazioni.**

#### **Tubi di ghisa.**

I tubi di ghisa dovranno essere perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità.

#### **Tubi di acciaio.**

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati.

Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra da grumi; lo strato di zinco dovrà essere di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

#### **Tubi di grès.**

I materiali di grès ceramico devono essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformato, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o a bicchiere.

I tubi saranno cilindrici e dritti, tollerandosi solo eccezionalmente nel senso della lunghezza curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento. In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e l'estremità sarà lavorata esternamente a scannellatura. Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza moduli estranei, assolutamente priva di calce, dura e compatta, impermeabile in grado di resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

#### **Tubi in materia plastica.**

I tubi e relativi pezzi speciali dovranno essere in polietilene duro o in cloruro di polivinile rigido, atossici, resistenti alle corrosioni sia chimiche che elettrochimica, impermeabili, a bassi coefficienti di scabrezza nel tempo, di caratteristiche meccaniche costanti, flessibili e resilienti.

### **Art. 54. Leganti idrocarburi – Materiali per impermeabilizzazioni.**

#### **Catrame.**

Ottenuto per distillazione del carbon fossile, in assenza di aria, dovrà rispettare le "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al Fasc. n. 1 - CNR, diffuso con Circolare Ministero LL.PP. 21 gennaio 1952, n. 179. Per i trattamenti verranno usati i tre tipi C 10/40, C 40/125 e C 125/500.

#### **Bitumi.**

##### Bitumi per usi stradali

Miscele di idrocarburi derivati dal petrolio, da impiegarsi a caldo, dovranno essere praticamente solubili (al 90%) in solfuro di carbonio, avere buone proprietà leganti rispetto al materiale litico e contenere non più del 2,5% di paraffina. Dovranno inoltre soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" del CNR.

I bitumi si contraddistinguono con una sigla costituita dalla lettera "B" seguita dall'intervallo di penetrazione che caratterizza il legante.



### Bitumi da spalmatura

Dovranno essere del tipo ossidato e rispondere ai requisiti di cui alla seguente norma di unificazione: UNI 4157 - Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni. Campionamento e limiti di accettazione.

### Bitumi liquidi

Bitumi di fluidità nettamente maggiore dei precedenti (per la presenza in essi di oli provenienti dal petrolio o dal catrame di carbon fossile e destinati ad evaporare, almeno in parte, dopo l'applicazione) dovranno soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi" di cui al Fasc. n. 7 CNR diffuso con Circolare ministeriale 30 settembre 1957, n. 2759.

### Emulsioni bituminose

Dispersioni di bitumi di petrolio in acqua ottenute con l'impiego di emulsivi (oleato di sodio ed altri saponi di acidi grassi, resinati, colle animali o vegetali) ed eventuali stabilizzanti (idrati di carbonio, colle, sostanze alluminose) per aumentare la stabilità nel tempo ed al gelo, dovranno avere capacità di legare il materiale lapideo al contatto del quale si rompono e rispondere alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al Fasc. n. 3/1958 CNR diffuso con Circolare del Ministero dei LL. PP. 2 aprile 1959, n. 842.

Le norme non si applicano alle emulsioni a reazione acida ed a quelle preparate con bitumi liquidi. La classificazione é fatta con riferimento al contenuto di bitume puro ed alla velocità di rottura delle stesse.

In linea generale le emulsioni a rapida rottura dovranno essere impiegate nei trattamenti superficiali a penetrazione, quelle a media velocità di rottura negli impasti con sensibili percentuali di materiale fino, quelle a lenta velocità negli impasti con alta percentuale di materiale fino.

Nel caso di impiego di rocce "acide" idrofile, dovranno usarsi emulsioni acide, adottando nella preparazione dell'emulsione emulsivi "cationici" quali le ammine ad alto peso molecolare, come la oleilamina, la stearylamina e derivati analoghi. Tali emulsioni dovranno essere adoperate, in sostituzione delle normali basiche, nei trattamenti da eseguire a stagione inoltrata con tempo freddo ed umido.

All'atto dell'impiego la Direzione Lavori dovrà accertare che nei fusti di emulsione, per cause diverse, non sia avvenuta una separazione dei componenti che non sia riemulsionabile per agitazione; in tal caso e se dopo sbattimento si presentassero ancora dei grumi, l'emulsione dovrà essere scartata.

### **Mastice Bituminoso.**

Sarà ottenuto per intima mescolanza dei bitumi UNI 4157 di cui al precedente punto B.2. con dei filler in percentuali (in massa, riferite al prodotto finito) non superiori al 20%.

### **Asfalto e derivati.**

Costituito da carbonato di calcio impregnato di bitume, dovrà essere naturale e provenire dalle più reputate miniere. L'asfalto sarà in pani, omogeneo, compatto, di grana fine e di tinta bruna.

### Polveri di rocce asfaltiche

Dovranno soddisfare le norme di cui al Fasc. n. 6 - CNR, diffuso con Circolare Ministero LL.PP. 17 luglio 1956, n. 1916. Le polveri asfaltiche per uso stradale dovranno avere un contenuto di bitume non inferiore al 7% del peso totale.

Ai fini applicativi le polveri verranno distinte in tre categorie, delle quali la prima per la preparazione a freddo di tappeti composti di polvere asfaltica, pietrischetto ed olio, la seconda per i conglomerati, gli asfalti colati e le mattonelle e la terza come additivo per i conglomerati.

Le polveri di I<sup>a</sup> e II<sup>a</sup> categoria dovranno avere finezza tale da passare per almeno il 95% dallo staccio 2 UNI 2332; quelle della III<sup>a</sup> categoria, la finezza prescritta per gli additivi stradali (norme CNR). In tutti i casi le polveri dovranno presentarsi di consistenza finemente sabbiosa e di composizione uniforme e costante.

### Mastice di asfalto

Preparato con polveri di rocce asfaltiche e bitume, con miscelazione a caldo, sarà fornito in pani di colore bruno-castano, compatti, omogenei, di tenacità e consistenza elastica, privi di odore di catrame.

Il mastice dovrà rispondere, per designazione e caratteristiche, alla normativa UNI 4377; prove e determinazioni verranno effettuate con le modalità UNI da 4379 a 4385. Per la fornitura il mastice dovrà essere del tipo A UNI 4377 (con contenuto solubile in solfuro di carbonio del 14÷16%). Non sarà consentito l'uso di mastice di asfalto sintetico.

### Oli minerali per trattamenti con polveri asfaltiche

Gli oli asfaltici da impiegarsi nei trattamenti superficiali con polveri asfaltiche a freddo saranno di tipo diverso in rapporto alle polveri con cui verranno impiegati ed in rapporto anche alla stagione: tipo "A" per la stagione invernale e tipo "B" per quella estiva. In ogni caso gli oli dovranno presentare un contenuto in acqua non superiore allo 0,50%, in fenoli non superiore al 4%.

### **Guaine di gomma sintetica.**

Prodotte per vulcanizzazione di copolimeri butadiene-stirene o isobutilene-isoprene od ancora di polimeri cloroprenici con eventuale aggiunta di additivi peptizzanti, plastificanti, antiossidanti, coloranti ed ignifuganti, dovranno essere resistenti al bitume, alle calci ed ai cementi, ai raggi ultravioletti, all'ozono, agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, alle scintille ed al calore irradiato, alla lacerazione, nonché impermeabili, flessibili ed elastiche.

### **Guaine di pvc plastificato.**

Avranno diversa formulazione in rapporto ai diversi campi di impiego e comunque caratteristiche generati rispondenti alle norme UNI 5575 e 5576. Avranno inoltre resistenza a trazione non inferiore a 150 kgf/cmq, allungamento a rottura non inferiore al 200%, durezza Shore A non inferiore a 75 e resistenza alla temperatura esterna al campo -20/ +70°C.

Nell'impiego sulle coperture, le guaine dovranno avere spessore non inferiore a 0,8 mm se usate come barriera al vapore ed a 1,2 mm se destinate allo strato impermeabilizzante.

## **Articolo 55. Adesivi – Sigillanti – Idrofughi – Idrorepellenti – Additivi.**

### **Adesivi.**

Saranno costituiti da resine o da prodotti diversi, di resistenza adeguata (mediamente nel rapporto 3:1) agli sforzi cui potranno essere interessati i materiali aderenti (trazione, taglio, spaccatura, spellatura) e presenteranno assoluta compatibilità con gli stessi ed alto grado di bagnabilità relativa (wetting).

Ad applicazione avvenuta, gli adesivi saranno inoltre insolubili in acqua, chimicamente inerti, stabili agli sbalzi di temperatura, ininfiammabili ed atossici. Gli eventuali additivi (catalizzatori, stabilizzanti, solventi, plastificanti cariche) dovranno essere compatibili con le resine di base senza compromettere i risultati finali dell'adesivo.

### **Sigillanti.**

Composti atti a garantire il riempimento di interspazi e la ermeticità dei giunti mediante forze di adesione, potranno essere di tipo preformato o non preformato, questi ultimi a media consistenza (mastici) od alta consistenza (stucchi).

Nel tipo preformato i sigillanti saranno in genere costituiti da nastri, strisce e cordoni non vulcanizzati o parzialmente vulcanizzati. Nel tipo non preformato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti non vulcanizzati di tipo liquido (autolivellanti) o pastoso (a diverso grado di consistenza o tixotropici), ad uno o più componenti.

In rapporto alle prestazioni poi, potranno essere distinti in sigillanti ad alto recupero elastico (elastomerici) e sigillanti a basso recupero (elastoplastici e plastici). Caratteristiche comuni saranno comunque la facilità e possibilità d'impiego entro un ampio arco di temperature (mediamente: +

5/+40°C), la perfetta adesività, la resistenza all'acqua, all'ossigeno ed agli sbalzi di temperatura, la resistenza all'invecchiamento e, per i giunti mobili, anche ai fenomeni di fatica. Per i metodi di prova si farà in genere riferimento alle norme A.S.T.M. Prove diverse ed ulteriori potranno comunque venire richieste dalla Direzione Lavori in rapporto a particolari requisiti e specifiche di accettazione connesse alle condizioni d'impiego.

#### **Idrofughi.**

Qualunque sia la composizione chimica (fluati, soluzioni saponose, ecc.) dovranno conferire alle malte cui verranno addizionati efficace e duratura idrorepellenza senza peraltro alterare negativamente le qualità fisico-meccaniche delle stesse. Dovranno altresì lasciare inalterati i colori nonché, per intonachi cementizi a contatto con acque potabili, non alterare in alcun modo i requisiti di potabilità.

Gli idrofughi saranno approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione del tipo, dei modi d'impiego e della Ditta produttrice.

#### **Idrorepellenti.**

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

Le qualità richieste dovranno essere idoneamente certificate e garantite per un periodo di durata non inferiore a 5 anni.

#### **Additivi.**

Gli additivi per calcestruzzi e malte, a qualunque tipo appartengano (fluidificanti, aeranti, acceleranti, antigelo, ad azione combinata), dovranno essere conformi alla specifica normativa UNI, da 7102 a 7109, nonché a quanto prescritto al punto 5., all. 1, del D.M. 25 luglio 1985. Gli additivi dovranno migliorare e potenziare le caratteristiche del calcestruzzo o della malta (lavorabilità, resistenza, impermeabilità, uniformità, adesione, durabilità) e dovranno essere impiegati secondo le precise prescrizioni del produttore che dimostrerà, con prove di Laboratorio Ufficiale, la conformità del prodotto ai requisiti richiesti ed alle disposizioni vigenti.

Gli additivi a base di aggregati metallici ferrosi catalizzati, per malte e calcestruzzi esenti da ritiro od a espansione controllata, dovranno essere esenti da prodotti chimici generatori di gas, nonché da oli, grassi e particelle metalliche non ferrose; l'aggregato metallico base sarà permeabile all'acqua e non conterrà più dello 0,75% di materiale solubile in acqua.

### **CAPITOLO III - OPERE MURARIE E DI RESTAURO**

#### **Articolo 56. Scavi.**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni di progetto e le istruzioni di volta in volta impartite dalla D.L. Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti o smottamenti, restando essa oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate e alla riparazione degli eventuali danni.

Le materie provenienti dagli scavi che non fossero utilizzabili, o che a giudizio della Direzione Lavori non fossero ritenute idonee per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, alle pubbliche discariche o su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua

cura e spese, evitando, in questo caso, che le materie depositate arrechino danno ai lavori od alle proprietà, provochino frane od ostacolino il libero deflusso delle acque.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempo differito per riempimenti o rinterri, esse saranno depositate nei pressi dei cavi, o nell'ambito del cantiere ed in ogni caso in luogo tale che non possano riuscire di danno o provocare intralci al traffico.

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

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per rinterri, esse dovranno essere depositate in luoghi adatti, accettati dalla D.L. per essere poi riprese a tempo opportuno.

Qualunque sia la natura del terreno, gli scavi dovranno essere spinti fino alla profondità che la D.L. ordinerà all'atto delle loro esecuzioni, tenendo in debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei Lavori Pubblici con il D.M. 21 gennaio 1981 e successive modifiche ed integrazioni.

L'Impresa appaltatrice è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di puntellamenti o sbadacchiature, alle quali essa deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni che al riguardo le venissero impartite dalla D.L..

E' vietato all'Impresa demolire qualunque manufatto murario che si potrebbe incontrare durante l'esecuzione degli scavi senza prima averne notificato la presenza alla D.L., alla quale si rimette ogni decisione in merito circa il procedere dei lavori.

Le eventuali profondità o ampiezze degli scavi indicate nei disegni di progetto hanno valore di semplice avviso e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi.

Si precisa infine che l'appaltatore dovrà tenere in considerazione tutti i disposti di legge e prescrizioni vigenti in materia di sicurezza e tutela della salute dei lavoratori nei cantieri edili.

Le aree saranno consegnate all'Appaltatore nello stato di fatto in cui si trovano al momento dell'inizio dei lavori.

L'Impresa avrà l'obbligo di attenersi alle linee e quote indicate negli eventuali progetti architettonici e strutturali, che verranno eventualmente forniti in corso d'opera, o dalle prescrizioni impartite sul cantiere dalla D.L..

Gli scavi, da effettuarsi sia a mano, sia con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti con le usuali regole dell'arte e quando occorre dovranno essere solidamente puntellati e sbadacchiati con solide e robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione sia degli scavi che delle murature.

Si dovranno inoltre utilizzare tutti gli accorgimenti necessari affinché le strutture esistenti non subiscano alcun tipo di alterazione o danneggiamento.

Gli scavi, ovunque si ritenga che possano rappresentare un rischio per il transito e l'incolumità delle persone, dovranno essere protetti con recinzioni, e/o indicazioni di pericolo a mezzo di cartelli e se in prossimità di aree di passaggio e di notte, attraverso l'utilizzo di segnalazioni luminose.

Tali indicazioni sono qui riportate a semplice titolo di richiamo, in quanto l'Appaltatore, nella sua veste di costruttore, sarà comunque integralmente responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la non sufficiente attenzione alle regole dell'arte ed in particolare per la mancanza o insufficienza di puntellamenti e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando ogni altra precauzione riconosciuta necessaria.

### **Articolo 57. Rilevati e rinterri.**

Per i rinterri, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature di contenimento, si dovranno sempre impiegare, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere, inerenti alla realizzazione dell'opera in argomento, in quanto disponibili ed in quanto ritenute a ciò adatte a giudizio della Direzione Lavori.

Quando venissero a mancare in parte i materiali di cui sopra, si dovranno impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei rintocchi e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore 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 mal distribuito.

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

I muri controterra dovranno essere convenientemente riempiti a tergo, con ghiaia vagliata di diversa granulometria e con tutte le materie provenienti dagli scavi approvvigionati dall'Appaltatore, procedendo per corsi orizzontali e costipando bene i materiali fino all'altezza prevista dal progetto.

In nessun caso si dovranno utilizzare materiali argillosi al fine di evitare gonfiature in presenza di acqua.

Gli scavi per il passaggio delle reti degli impianti dovranno essere convenientemente riempiti con terra di riporto, risistemando la superficie con le finiture da esterno secondo le indicazioni della D.L. o ripristinando con la situazione di origine nelle aree dove non sono date ulteriori indicazioni.

### **Articolo 58. Demolizioni e rimozioni.**

È assolutamente vietato attuare delle demolizioni o rotture in breccia, perforazioni, tracce sulle murature, scassi ed ogni altro intervento di aggressione strutturale alle opere murarie esistenti, siano esse laterizie lapidee o miste, senza l'autorizzazione preventiva della Direzione Lavori.

Le demolizioni di murature, volte, ecc. sia in rottura, sia parziali o complete devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo tale da evitare danni alle residue parti rimanenti in opera e prevenire cedimenti, infortuni agli addetti ai lavori.

Rimane vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che devono invece essere trasportati o guidati in basso, senza sollevare polvere, soprattutto all'interno dei locali esistenti.

Inoltre, tutti i materiali di risulta provenienti dalle demolizioni, dovranno essere bagnati e allontanati immediatamente dal cantiere e trasportati alle pubbliche discariche.

Nelle demolizioni o rimozioni l'appaltatore deve provvedere alle eventuali necessarie puntellature delle murature o degli orizzontamenti che si devono conservare e impiegare utilmente sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'amministrazione appaltante.

Quando anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni venissero demolite altre parti, od oltrepassati i limiti prestabiliti, saranno a cura e spese dell'impresa, senza alcun compenso, ricostruite e messe in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali di risulta provenienti dalle demolizioni e dalle rimozioni, quali rottami, detriti, macerie, serramenti, vetri, etc, dovranno essere portate a rifiuto, alle pubbliche discariche o su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, evitando, in questo caso, che le materie depositate arrechino danno ai lavori od alle proprietà, provochino frane od ostacolino il libero deflusso delle acque.

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

La stazione appaltante si riserva in ogni caso l'eventuale proprietà e/o utilizzo di tutti quei materiali che riterrà opportuno riutilizzare.

### **Articolo 59. Opere strutturali.**

#### **Disposizioni generali.**

Nei paragrafi a seguire sono definite le modalità secondo le quali l'Appaltatore è impegnato ad eseguire le opere strutturali ed a condurre i lavori.

Prima di avviare i lavori l'Appaltatore dovrà individuare con opportuni rilievi e tracciamenti le opere da realizzare, le loro aree di pertinenza, le eventuali interferenze con altre strutture e/o sottoservizi esistenti.

Nel caso in cui l'Appaltatore riscontri discordanze fra i dati di rilievo degli eventuali elaborati progettuali forniti dalla D.L., ed i tracciamenti eseguiti, dovrà darne immediato avviso alla Direzione dei Lavori per le azioni del caso.

La responsabilità per l'esecuzione di tutte le opere resterà a carico dell'Appaltatore, il quale dovrà curare e sorvegliare l'esecuzione delle suddette opere a perfetta regola d'arte.

Nell'esecuzione delle opere l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a quanto stabilito dal D.M. 09 gennaio 1996 "*norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale precompresso e per le strutture metalliche*", più avanti citate semplicemente come Norme, nonché alle altre norme che potranno successivamente essere emanate in virtù della Legge 05.11.1971 n. 1086.

Dovranno essere rispettate, per quanto di competenza dell'Appaltatore, le disposizioni precettive di cui al capo I della legge citata.

Ai sensi dell'Art. 5 della stessa legge, si dovranno annotare sul Giornale dei Lavori, conservato nel cantiere, i seguenti dati:

#### Opere in C.A.:

Date delle forniture e i tipi di cemento, la composizione dei conglomerati, il tipo e le partite di acciaio, la data dei getti e dei disarmi, i certificati di origine, il numero e la localizzazione dei prelievi di materiali con relativi certificati di prova, le eventuali prove di carico.

#### Opere in Acciaio:

I disegni di officina e montaggio, i certificati di origine il numero e la localizzazione dei prelievi di materiali con relativi certificati di prova, le eventuali prove di carico.

L'Appaltatore dovrà avvisare preventivamente la Direzione dei Lavori dell'esecuzione dei getti, affinché la medesima possa verificarne le relative lavorazioni, oltre alla verifica della conservazione e della regolare tenuta dei libretti.

Qualsiasi prova sui materiali e sui componenti strutturali prevista dalle norme o richiesta dal D.L. dovrà essere eseguita a carico dell'Appaltatore, il quale, in ogni caso, dovrà provvedere alla certificazione dei materiali impiegati presso Istituti di Prova riconosciuti.

Le opere dovranno essere sottoposte a collaudo statico, secondo le indicazioni del Collaudatore incaricato, o, in sua assenza, dal D.L..

#### **Materie prime.**

Il Direttore dei Lavori avrà completa possibilità di controllo su tutti i materiali impiegati nelle opere.

L'Appaltatore approvvigionerà i materiali ove riterrà più opportuno, purché essi abbiano i requisiti prescritti secondo le indicazioni della D.L..

I materiali dovranno avere, in primo luogo, caratteristiche rispondenti a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia ed inoltre, corrispondere alle qualità generali previste dal presente Capitolato Speciale.

In mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio.

#### **Caratteristiche generali di esecuzione delle opere in c.a.**

##### Confezione del calcestruzzo

Il conglomerato cementizio adoperato per l'esecuzione di opere di qualsiasi genere, sia in fondazione sia in elevazione, dovrà essere confezionato secondo le prescrizioni della normativa vigente e comunque sempre con mezzi meccanici; per tutti i getti a vista dovrà essere utilizzato lo stesso tipo di cemento.

La confezione del calcestruzzo potrà avvenire in cantiere o presso impianti di preconfezionamento certificati.

In ogni caso l'impianto di betonaggio dovrà avere potenzialità di produzione adeguata all'entità delle opere da eseguire, secondo le richieste della D.L..

L'impianto di betonaggio, se installato in cantiere, dovrà essere di tipo centralizzato, automatico o semiautomatico e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- dosaggio degli inerti e del cemento a peso, a mezzo di bilance indipendenti tra loro, con tolleranza dell'1% sul peso del cemento e del 5% sul peso degli inerti;
- dosaggio dell'acqua a peso, oppure a volume, con tolleranza del rapporto acqua/cemento del 3%, tenendo conto anche dell'umidità degli inerti;
- rilevamento del tenore di umidità degli inerti;
- divisione degli inerti in almeno tre classi granulometriche.

Nel caso l'Impresa dovesse avvalersi di un impianto esterno di preconfezionamento, ha l'obbligo di segnalare alla D. L., per preventiva autorizzazione, l'impianto stesso.

Tale impianto di betonaggio potrà venire ispezionato periodicamente dalla D.L. e l'Impresa dovrà fornire il personale e altri strumenti necessari per l'ispezione dell'impianto.

Il trasporto del calcestruzzo fresco dall'impianto di betonaggio alla zona del getto deve avvenire nel più breve tempo possibile e mediante sistemi che evitino separazione e perdita di materiale e che assicurino un approvvigionamento continuo del calcestruzzo.

Particolare cura sarà rivolta al controllo delle perdite d'acqua per evaporazione durante il trasporto a mezzo di autobetoniere: a questo scopo si controllerà la consistenza e plasticità del calcestruzzo con prelievi periodici, a giudizio della D. L..

Nel caso di calcestruzzo preconfezionato saranno in particolare da osservare le modalità operative di controllo previste dalla UNI 7163-72 e s.m.i..

#### Materiali componenti

##### Cemento

Portland tipo CEM 32.5 R o CEM 42.5 R, conformi alla UNI ENV 197/1.

##### Aggregati, agenti espansivi ed additivi

Gli aggregati dovranno corrispondere alle prescrizioni di progetto, non contenere componenti dannosi in quantità tali da essere nocivi alla presa, alla durabilità del calcestruzzo e da causare corrosione all'armatura.

Gli additivi non dovranno contenere componenti dannosi in quantità tale da risultare nocivi alla durabilità del calcestruzzo o da causare corrosione all'armatura.

Valgono, per quanto applicabili, le norme UNI dalla 7101 alla 8520-22 del gruppo 400 - Aggregati, agenti espansivi ed additivi per impasti cementizi, prodotti filmogeni di protezione del calcestruzzo.

##### Acqua

Non dovrà contenere componenti dannosi in quantità tali da risultare nocivi alla presa, all'indurimento, alla durabilità del calcestruzzo e da causare corrosione dell'armatura.

L'acqua potabile corrisponde ai requisiti sopra esposti. L'acqua non potrà essere accettata nel caso contenga più di 500 mg/dm<sup>3</sup> di solfati e 300 mg/dm<sup>3</sup> di cloruri.

##### Prodotti filmogeni

Dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L. ed essere conformi alle norme UNI dalla 8656 alla 8660 del gruppo 400 - come precedentemente titolato.

##### Disarmanti

Dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L. ed essere conformi alle norme UNI 8866 1° e 2° del gruppo 400 - come precedentemente titolato.

##### Conservazione dei componenti

Il cemento deve essere conservato in luogo asciutto, o in contenitori chiusi. Durante la conservazione nei silos si dovranno adottare tutte le precauzioni necessarie per evitare fenomeni di condensazioni all'interno degli stessi. Nel caso d'uso di diversi tipi di cemento, gli stessi devono essere conservati in contenitori separati, facilmente riconoscibili, in modo da impedire errori di utilizzazione. In caso di lunga permanenza dei leganti nei silos o nei locali di deposito si dovranno predisporre opportune prove di laboratorio atte ad accertare il mantenimento delle caratteristiche originali del prodotto.

Gli inerti devono essere conservati in luoghi puliti, su di un piano di calcestruzzo opportunamente inclinato, al fine di evitare qualsiasi ristagno di acqua. Sono comunque proibiti i depositi su terra o controterra. Le diverse classi granulometriche, così come gli inerti di categorie diverse, devono essere conservati separatamente, evitando ogni possibile miscelazione.

L'assortimento granulometrico dell'aggregato dovrà avere una composizione tale per cui la relativa curva granulometrica risulti compresa fra le due curve limite confermate come favorevoli dall'esperienza, riportate sui manuali d'uso corrente e nella norma UNI 7163.

### Getto e Costipamento

Il cls deve essere immesso con un'operazione continua, al ritmo uniforme di salita nella cassaforma di non oltre m. 2 all'ora.

Il cls non dovrà essere gettato lungo un piano inclinato né in mucchi di forma conica, né da altezze eccessive.

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nel più breve tempo possibile dopo la sua confezione e, in ogni caso, prima dell'inizio della presa, stendendolo in strati orizzontali.

Nel caso di getti per caduta libera e per un'altezza che possa provocare la segregazione dei componenti, si dovranno prendere gli opportuni accorgimenti (canalette a superficie liscia / convogliatori a tubo) secondo le indicazioni della D.L.

Durante il getto non si deve modificare la consistenza del calcestruzzo con aggiunte di acqua.

La messa in opera del conglomerato deve avvenire in maniera tale che il calcestruzzo conservi la sua uniformità, evitando il pericolo della segregazione dei componenti, curando che esso non venga a contatto con strati di polvere o rifiuti di qualsiasi natura e con elementi suscettibili di assorbire acqua, senza che questi siano stati adeguatamente bagnati prima del getto. E' essenziale che il getto sia costipato in misura tale da ottenere un calcestruzzo compatto, il riempimento omogeneo dei casseri, l'avvolgimento dell'armatura metallica.

La presa del cemento e l'indurimento del conglomerato devono avvenire in modo da garantire il raggiungimento in opera della voluta resistenza di progetto, con valori di ritiro contenuti e comunque entro valori ammissibili.

Il cls deve essere costipato con vibratori appropriati alle dimensioni del getto del tipo ad immersione od a parete del cassero, aventi una frequenza minima di 8000 vibrazioni al minuto, che dovranno intervenire con continuità in accordo con il ritmo del getto.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà concordare con la D.L. tutte le modalità di realizzazione della cassaforma, della collocazione delle eventuali aste profilate per la realizzazione di scuretti e smussi, delle operazioni di getto e di disarmo al fine di ottenere i migliori risultati.

### Riprese di getto

Tutte le eventuali riprese di getto dovranno avvenire nelle zone compresse o comunque in zone di minima sollecitazione, e dovranno comunque essere concordate con la D.L..

Quando il cls fresco entri in contatto con un cls che abbia già iniziato la presa, la superficie di quest'ultimo dovrà essere rattivata, pulita e quindi bagnata.

Eventuali aggrappanti per riprese di getto dovranno essere concordati con La Direzione dei Lavori.

Nel caso di presenza di falde d'acqua in pressione (o in ogni caso dove previsto a progetto) sarà necessario prevedere l'uso di profili waterstop (PVC) per la tenuta idraulica in corrispondenza dell'interruzione di getto.

Le dimensioni, la sagoma ed il tipo dei profili waterstop sono soggetti all'approvazione della D.L..

### Getti in periodi di gelo

E' vietato il getto di strutture qualora la temperatura scenda al di sotto di - 5°.

#### Getti a basse temperature (< a +2° C)

Allorquando la temperatura ambiente è inferiore a +2° C, il getto può essere eseguito ove si realizzino condizioni tali che la temperatura del conglomerato non scenda sotto i 5° C al momento del getto e durante il periodo iniziale di indurimento.

Per ottenere una temperatura del calcestruzzo tale da consentire il getto, si può procedere con uno o più dei seguenti procedimenti:

- riscaldamento degli inerti e dell'acqua di impasto;
- aumento del contenuto di cemento;
- impiego di cementi ad indurimento più rapido;



- riscaldamento dell'ambiente di getto.

Prima del getto le casseforme, le armature e qualunque superficie con la quale il calcestruzzo verrà a contatto devono essere ripulite da eventuale neve e ghiaccio, e possibilmente devono essere mantenute ad una temperatura prossima a quella del getto.

In ogni caso il getto dovrà essere protetto dalla neve e dal vento.

#### Getti in periodo estivo

##### Getti a temperature elevate (> a 35° C)

Per effettuare il getto in ambienti a temperature elevate, devono essere presi tutti i provvedimenti atti a ridurre la temperatura della massa del calcestruzzo, in specie durante il periodo della presa.

Inoltre si dovrà evitare che il getto subisca una presa ed una evaporazione dell'acqua di impasto troppo rapida. Il calcestruzzo e i casseri dovranno essere irrorati in continuità e protetti dall'insolazione diretta e dal vento.

Comunque si dovrà fare in modo che la temperatura della massa di calcestruzzo non superi i + 35° C all'inizio della presa e si mantenga inferiore ai + 75° C, per tutto il periodo successivo, tenendo presente che il salto tra le due temperature non dovrà superare i 40° C.

#### Getti controterra

Il terreno a contatto dei getti deve essere stabile o adeguatamente stabilizzato e non deve produrre alterazioni delle quantità dell'acqua dell'impasto. Inoltre non deve presentare in superficie materiale sciolto che potrebbe mescolarsi al calcestruzzo. Si dovrà quindi procedere ad una opportuna preparazione della superficie del terreno (con calcestruzzo magro per le fondazioni, calcestruzzo proiettato per pozzi e muri di sostegno).

Il ricoprimento minimo delle armature deve essere quello relativo alla classe di esposizione 4b - UNI 9858.

#### Calcestruzzi a faccia vista.

Per l'esecuzione dei getti in calcestruzzo a faccia a vista, l'Appaltatore dovrà rispettare le seguenti prescrizioni:

- *cemento*: non saranno ammessi cambiamenti di tipo e provenienza del cemento nel corso dei lavori di costruzione;
- *inerti*: si dovrà verificare che gli inerti, in proporzioni controllate, siano costantemente scevri da impurità come piriti, carbone, ossidi di ferro, ecc, che potrebbero macchiare la superficie dei getti;
- *additivi*: ne è consentito l'uso secondo le disposizioni della D.L.;
- *sigillanti*: se ne vieta espressamente l'uso;
- *distanziatori dei casseri*: devono essere realizzati in plastica o legno e devono risultare quanto più possibile mimetizzati nella facciata finita;
- *tiranti dei casseri*: devono presentare vani terminali realizzati con appositi tasselli in plastica e saranno tagliati al fondo del cassero medesimo in modo da consentire il ricoprimento con malta di cemento all'acetato di polivinile;
- *calcestruzzo*: il dosaggio minimo di cemento dovrà essere pari a 300 Kg/mc (con dimensione massima nominale dell'inerte di mm. 30).

#### Armature metalliche

Conformemente alle norme vigenti tutti gli acciai dovranno essere qualificati.

Ogni fornitura dovrà essere accompagnata dal certificato di provenienza/qualifica, timbrato in originale dalla ferriera/fornitore/trasformatore intermedio (presagomatore).

La data del certificato non deve essere anteriore di tre mesi alla data di spedizione.

Le armature metalliche dovranno corrispondere perfettamente a quanto indicato nei disegni di progetto esecutivo, nonché a quanto prescritto dalle norme vigenti.

In ogni caso, salvo quando diversamente specificato, le sovrapposizioni dei ferri non dovranno essere inferiori a 50 volte il diametro degli stessi ed opportunamente sfalsate.

Tutte le piegature saranno eseguite prima della messa in posizione dei ferri, non è permesso l'uso del calore, né quello delle saldature, eccetto dove sia espressamente indicato nel progetto esecutivo.

L'Appaltatore dovrà prendere precauzioni affinché i ferri siano collocati nella corretta posizione e che non ci siano spostamenti durante i getti.

Nessun materiale di nessun genere potrà essere incorporato nel calcestruzzo, eccetto il filo di ferro, i distanziatori interni delle casseforme ed i distanziatori delle armature destinati a mantenere le barre nelle posizioni volute.

Nella lavorazione e posa delle barre d'armatura si dovranno rispettare le disposizioni dei D.M. 09/01/96, punti 5.3 - 5.4 e 6.

Le barre dovranno essere immagazzinate sollevate dal suolo, evitando che vengano imbrattate da altre sostanze.

Qualora si proceda alla composizione delle gabbie metalliche fuori opera, tutti gli incroci dei ferri o comunque i punti di contatto tra ferro e ferro dovranno essere accuratamente fissati con legatura in filo di ferro ricotto per garantire l'indeformabilità delle gabbie stesse nel trasporto dal luogo di composizione al luogo di posa in opera.

In alternativa le gabbie potranno anche venire composte puntandole con saldatura purché eseguita in modo da non danneggiare le barre interessate.

Al momento del getto dovranno risultare pulite e scevre di corrosioni localizzate, scaglie di trafilatura, ruggine libera, ghiaccio, olio ed altre sostanze nocive all'armatura, al calcestruzzo ed alla loro aderenza.

#### Taglio e piegatura

E' tassativamente vietato piegare a caldo le barre; la piegatura dovrà essere eseguita impiegando piegatrici meccaniche.

#### Posa e fissaggio

L'ancoraggio delle barre sarà effettuato secondo il punto 5.3.3 del D.M. 09/01/96.

La sovrapposizione delle barre sarà effettuata secondo il punto 6.1.2 del D.M. 09/01/96, precisando il sistema che si intende utilizzare.

Il copriferro e l'interferro dovranno essere effettuati secondo il punto 6.1.4 del D.M. 09/01/96.

L'immobilità dei ferri durante il getto ed il rispetto del copriferro devono essere garantiti nel modo più assoluto.

A questo proposito si precisa che la D.L. procederà all'eventuale sospensione dei getti ed alla demolizione di quanto già gettato, qualora dovesse constatare movimento, od anche solo possibilità di movimento, in elementi di armatura metallica e situazioni di non rispetto del copriferro minimo specificato.

Analogamente, la D.L. si riserva di revocare il proprio benestare di accettazione, espresso nell'interesse della Stazione Appaltante, ove riscontrasse analoghi difetti nel corso di ispezioni in stabilimento o di verifiche in sede di consegna.

#### Casserature

Le casserature dovranno essere dotate di una resistenza sufficiente ad evitare deformazioni in fase di getto e maturazione del calcestruzzo.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel parallelismo, perpendicolarità e nel perfetto accostamento dei casseri onde conseguire una superficie a tenuta che non consenta la perdita di boiaccia o acqua del calcestruzzo.

Le tolleranze dimensionali saranno quelle previste della vigente normativa; per la planarità generale l'errore percentuale misurato mediante un regolo lungo circa 3 m comunque posto sulla superficie da controllare, viene espresso da:

$$d = h / l$$

ove:

h = massima altezza rilevata tra la superficie del calcestruzzo e la base del regolo espresso in millimetri;

l = lunghezza del regolo, espressa in millimetri;

- l'errore di planarità dovrà essere non superiore a:  $d = 0,4\%$

L'errore di planarità locale viene misurato mediante un regolo di 20 cm comunque posto sulla superficie da controllare, rilevando i valori massimi delle sporgenze e rientranze.

- l'errore di planarità locale non dovrà essere superiore a:  $e = 3 \text{ mm}$ .

Le casserature per le superfici destinate a rimanere "faccia a vista" dovranno essere realizzate con tavole di legno piallate, pulite e trattate con sostanze antiadesive scasseranti, approvate dalla D.L.; la tenuta all'acqua dovrà essere assoluta per evitare fuoriuscite o sbavature di boiaccia.

I disarmanti saranno costituiti da oli puri con aggiunta di attivanti superficiali per ridurre la tensione superficiale, o da emulsioni cremose di acqua in olio, con aggiunta di attivanti; non sarà ammesso l'uso di altre sostanze che non siano di primaria marca e che non siano state specificamente approvate.

Il disarmante dovrà essere steso con uniformità a mezzo di rulli, spazzole o preferibilmente a spruzzo mediante idonea pistola. Tutti gli spigoli vivi in calcestruzzo dovranno essere evitati mediante smussi di 15 per 15 mm, salvo quando diversamente specificato. Tutte le legature o gli elementi di fissaggio ed allineamento che attraversano da parte a parte le opere destinate a contenere liquidi, dovranno essere tali da non compromettere, in ogni tempo, la tenuta idraulica dei manufatti.

Nessun elemento metallico, salvo piastre o inserti speciali, dovrà distare dalla faccia della superficie meno di quanto specificato per i ferri principali di armatura.

Normalmente come distanziatori per i casseri, si useranno tubi stellari in PVC, con coni d'appoggio dello stesso materiale che saranno poi sigillati mediante malta cementizia anti-ritiro.

Analogamente, per i getti "faccia a vista" si useranno gli stessi distanziatori per i casseri che verranno poi sigillati con malta cementizia anti-ritiro.

#### Messa in opera delle casseforme

Le casseforme dovranno essere dimensionate e montate in opera in modo tale da sopportare la combinazione più sfavorevole di:

- peso totale delle casseforme, armatura e cls;
- carichi di lavoro, compresi gli effetti dinamici della posa e della compattazione del cls e del traffico di personale e mezzi d'opera.

In fase di montaggio delle casseforme si dovranno introdurre gli inserti previsti in progetto, o prevedere cassette per riceverli. In particolare per le casseforme in legno l'Appaltatore dovrà attenersi alle seguenti particolari prescrizioni:

- utilizzare esclusivamente tavole o pannelli nuovi;
- bagnare le casseforme prima del getto al fine di evitare la contrazione delle stesse a seguito del riscaldamento prodotto dall'idratazione del cemento;
- ribattere e stuccare le teste dei chiodi di assemblaggio delle tavole affinché non vengano a contatto col calcestruzzo in fase di getto.

#### Disarmo e scasserature

Dovranno essere rispettate le prescrizioni della normativa vigente. Il disarmo dovrà avvenire per gradi, in modo da evitare azioni dinamiche e non prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto la resistenza necessaria in funzione delle sollecitazioni provocate dall'eliminazione della carpenteria sostenente il manufatto.

Ove si presentasse la necessità di disarmare strutture, o parti di esse, in condizioni diverse da quelle previste dalla sopracitata normativa, l'autorizzazione allo scasso dovrà essere data dalla D.L.

In questo caso l'Impresa sarà tenuta a consegnare alla medesima, con opportuno anticipo sulla data prevista per il disarmo, i calcoli di verifica delle strutture in fase transitoria.

#### Caratteristiche dei materiali e controlli

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per l'esecuzione delle opere strutturali in c.a., le classi di esposizione e consistenza sono indicate nelle tavole di progetto.

#### **Controlli sul calcestruzzo**

I conglomerati cementizi devono possedere le resistenze caratteristiche a compressione e la classe di consistenza indicate nei disegni del progetto esecutivo delle strutture.

Qualifica centrale di betonaggio

Per la qualifica della centrale di betonaggio è richiesta al fornitore del calcestruzzo la seguente documentazione:

- certificato dell'ufficio metrico provinciale che attesti la verifica degli strumenti di misura (validità biennale);
- fac/simile bolla consegna cls (orario di partenza dalla centrale di betonaggio, tipo e quantità componenti la miscela di cls), per ogni betoniera;
- resistenza caratteristica, per ogni miscela omogenea di conglomerato, effettuata su esperienze acquisite e/o su valutazioni statistiche certificate da Laboratorio Prove Ufficiale (Certificazione con data non superiore a 12 mesi).

La qualifica della centrale di betonaggio termina con un'ispezione visiva degli impianti.

Qualifica dell'impasto di cls (mix-design)

Si richiede al fornitore del calcestruzzo la documentazione certificativa del mix-design realizzata da un Laboratorio Ufficiale; il certificato deve essere nuovamente prodotto tutte le volte che variano le caratteristiche dell'impasto e/o del singolo componente l'impasto.

Per la qualifica dei cls devono essere richiesti al fornitore i seguenti documenti:

Cemento:

- Certificato del produttore del cemento con indicati tipo e caratteristiche fisico-chimiche dei leganti: tale documento deve essere prodotto all'atto della prima fornitura e tutte le volte che variano le caratteristiche del cemento.
- I cementi europei devono essere conformi alla norma UNI ENV 197/1 e devono essere identificati attraverso il tipo ed il numero indicante la classe di resistenza. Qualora il cemento possieda un'elevata resistenza iniziale è aggiunta la lettera R. (es. un cemento Portland, classe di resistenza 42,5 ad elevata resistenza iniziale sarà identificato come Cemento ENV 197-1 CEM 1 42.5 R.):

Aggregati:

Certificato di provenienza degli aggregati con indicati i risultati delle prove riguardanti le caratteristiche (secondo norma UNI 8520 7549, ecc.) richieste da capitolato /specifica tecnica:

- Tale documento deve essere prodotto all'atto della prima fornitura e tutte le volte che cambiano le caratteristiche degli aggregati.

Acqua:

- Certificazione di potabilità o analisi chimica dell'acqua utilizzata per l'impasto del cls: tale documento deve essere prodotto all'atto della prima fornitura e tutte le volte che cambia la fonte di approvvigionamento dell'acqua.

Additivi:

- Certificato del produttore degli additivi utilizzati: tale documento deve essere prodotto per ogni singola identificazione commerciale.

N.B. tutti i certificati devono essere prodotti in originale o in copie conformi.

Prelievi per conformità:

La conformità del calcestruzzo è valutata a mezzo di prove di rottura dei provini da eseguirsi presso un Laboratorio Ufficiale, nel rispetto delle prescrizioni della Legge 1086/71. Il prelievo di cls per il confezionamento dei provini deve essere eseguito ogni 100 m<sup>3</sup> di getto e almeno una volta al giorno (per prelievo si intende un numero minimo di 2 provini).

I prelievi vengono identificati in abbinamento alla relativa bolla trasporto/accompagnamento della fornitura. L'identificazione è numerica e progressiva. Contemporaneamente ai prelievi deve essere effettuata la misura della consistenza tramite la prova "Cono di Abrams", anch'essa abbinata alla relativa bolla trasporto/accompagnamento della fornitura. Eventuali prelievi eseguiti per il controllo della resistenza a tempi diversi da quello di norma (28 giorni) dovranno avere identificazione separata, poiché non oggetto di registrazione.

### **Controlli sulle barre di armatura:**

- Caratteristiche del prodotto:

Le barre ad aderenza migliorata devono avere diametro pari a  $5 \leq 26$  mm per acciaio FEB44K.  
E' ammesso l'uso di acciaio fornito in rotolo per diametri  $\leq 14$  mm.

#### Fornitura in cantiere:

Tutte le forniture in cantiere devono essere accompagnate da un certificato di prova di Laboratorio Ufficiale (Controllo di Stabilimento) e dal Certificato del Produttore relativo alle caratteristiche chimico meccaniche della colata. Tali certificati devono essere conservati fino ad ultimazione dei lavori strutturali. Le barre devono essere munite di legatura e cartellino identificativo del produttore e contraddistinte da marchio di laminazione a caldo.

Il Certificato di prova del Laboratorio Ufficiale deve riportare:

- nominativo dello stabilimento produttore;
- contrassegno distintivo dello stabilimento, rilasciato dal Ministero dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale (si deve verificare che corrisponda a quello riportato sulle barre);
- diametro nominale del prodotto espresso in mm;
- rapporto di controllo;
- certificazione di saldabilità, se il prodotto è dotato di tali caratteristiche;
- qualora il materiale pervenga in cantiere già sagomato, la distinta di accompagnamento delle posizioni delle armature deve contenere anche l'indicazione della colata di appartenenza.

#### Prelievi per conformità:

I prelievi devono eseguirsi in ragione di tre spezzoni marchiati di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di diametri (6-10 mm, 12-18 mm, oltre 18 mm) per ciascuna partita fornita, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza dei materiali da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi a tutte le provenienze diverse.

Le prove (rottura, snervamento e allungamento) devono effettuarsi presso un Laboratorio Ufficiale. Le lunghezze dei provini devono essere pari a 2 m.

I prelievi vengono identificati in abbinamento alla relativa bolla di trasporto/accompagnamento della fornitura. L'identificazione è numerica e progressiva.

### **Caratteristiche generali di esecuzione delle opere a struttura metallica.**

#### Prescrizioni generali

L'Appaltatore fornirà tutte le prestazioni elencate nelle condizioni generali di appalto per dare le opere compiute come precisato nella presente specifica ed in particolare:

- il progetto strutturale esecutivo-costruttivo di officina completo di ogni dettaglio, redatto sotto la direzione di un tecnico abilitato e firmato dallo stesso; prima dell'inizio della produzione, gli elaborati dovranno essere approvati dalla D.L.;
- il piano di montaggio indicante le metodologie di montaggio e verifica delle strutture in relazione alle diverse situazioni di carico e di vincolo durante le differenti fasi di montaggio; il progetto dovrà essere redatto sotto la direzione di un tecnico abilitato e firmato dallo stesso; prima dell'inizio delle operazioni di montaggio dovrà essere sottoposto alla approvazione da parte della D.L.;
- il controllo delle opere esistenti già realizzate sulle quali dovranno essere inserite le strutture oggetto della presente specifica tecnica;
- le operazioni di tracciamento partendo dai capisaldi che verranno indicati dalla D.L.;
- la fornitura delle strutture in acciaio prefabbricate in officina;
- le piastre di base complete di tirafondi o altro sistema di connessione alle strutture in cemento armato, sia di nuova esecuzione, sia esistenti;
- tutto il materiale di consumo necessario per il montaggio e l'assemblaggio delle strutture;
- i mezzi d'opera necessari al montaggio ed al fissaggio dei nuovi manufatti metallici alle strutture esistenti;
- in generale tutto quanto occorre per dare l'opera completa e funzionante;
- la relazione finale del Direttore dei montaggi;

- l'esecuzione delle prove di carico richieste

È infine obbligo dell'Appaltatore indicare alla D.L., prima dell'inizio delle lavorazioni, il nome del Direttore dei lavori in officina. Sarà cura dell'Appaltatore sottoporre alla Direzione dei Lavori i disegni ed i calcoli eseguiti nell'ambito delle prestazioni oggetto dell'appalto per l'ottenimento dell'approvazione.

#### Certificazioni

Gli elementi della struttura forniti dall'Appaltatore devono presentare una marchiatura, dalla quale risulti in modo inequivocabile, il riferimento all'azienda produttrice, allo stabilimento di produzione, al tipo di acciaio ed al suo grado qualitativo. Il marchio dovrà risultare depositato presso il Ministero delle Infrastrutture - Servizio Tecnico Centrale. La mancata marchiatura o la sua illeggibilità anche parziale, comporterà il rifiuto della fornitura.

L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei Lavori i certificati relativi alle prove di qualificazione ed alle prove periodiche di verifica della qualità. Da tali certificati dovrà risultare chiaramente:

- il nome dell'azienda produttrice, lo stabilimento ed il luogo di produzione;
- il certificato di collaudo secondo EN 10204 (agosto 1991);
- il marchio di identificazione del prodotto depositato presso il Servizio Tecnico Centrale;
- gli estremi dell'ultimo attestato di deposito conseguito per le prove teoriche di verifica della qualità;
- la data del prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato (non anteriore a tre mesi dalla data di spedizione in cantiere);
- le dimensioni nominale ed effettive del prodotto;
- i risultati delle prove eseguite in stabilimento;
- l'analisi chimica, che, per prodotti saldabili, dovrà soddisfare i limiti di composizione raccomandati dalla UNI 5132 (ottobre 1974);
- le elaborazioni statistiche previste dagli allegati del D.M. 09.01.1996.

#### Campioni e prove

La Direzione dei Lavori potrà chiedere di eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove secondo le prescrizioni previste dalla normativa vigente. Essi consisteranno nel prelievo di almeno due campioni lunghi 50 cm per ogni tipo di profilato, lamiera, ecc, e di almeno un bullone ogni cento impiegati nella costruzione.

I materiali utilizzati dovranno essere nuovi ed esenti da difetti palesi od occulti.

#### Esecuzione delle opere

Le caratteristiche principali delle strutture metalliche risultano definite dai disegni di progetto.

Vengono, qui di seguito, riportate le informazioni base sulle lavorazioni e sulle caratteristiche delle giunzioni atte ad una corretta esecuzione dei lavori di carpenteria:

- tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite in conformità con quanto disposto dal D.M. 09.01.96 e dalle norme CNR 10011-86;
- non saranno ammessi fori e tagli con mezzi termici;
- le sbavature e gli spigoli taglienti dovranno essere asportati mediante molatura;
- si dovranno effettuare montaggi provvisori in officina per quanto necessario ad assicurare un corretto ed agevole montaggio in opera.

L'Appaltatore dovrà fornire le travi in un solo pezzo senza giunti.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla posizione ed esecuzione dei giunti saldati in cantiere delle strutture principali, che dovranno essere controllati secondo le indicazioni dell'Istituto Italiano della Saldatura

Tutte le unioni (chiodate, bullonate, ad attrito, saldate, per contatto) dovranno essere eseguite secondo la norma CNR UNI 10011/92.

### Saldature

Le saldature saranno eseguite in conformità con quanto disposto dal D.M. 09.01.96 punti 2.4 e 6.10.3 e dalle norme CNR n. 74-80 e CNR 10011-86:

Per le saldature con elettrodi rivestiti saranno impiegati saldatori che abbiano superato, per la relativa qualifica, le prove richieste dalla UNI 4634-60. L'esecuzione sarà conforme alle specifiche appositamente redatte dall'Istituto Italiano della Saldatura. Sia per il posizionamento delle giunzioni in cantiere tra elementi pre-assemblati in officina, sia per i procedimenti di saldatura, dovrà essere richiesta l'approvazione della D.L..

Le saldature in cantiere non potranno essere eseguite a temperatura esterna inferiore a 0°C.

Le caratteristiche dimensionali e costruttive delle saldature dovranno corrispondere ai disegni di officina approvati dalla D.L. Per quanto necessario sono altresì da osservare le raccomandazioni EN 1011-1. Non sono ammesse saldature su strutture zincate a caldo.

Le saldature finite dovranno risultare di sezione costante, esenti da fessurazioni, solchi ai bordi del cordone, inclusioni di particelle eterogenee, soffiature per bolle gas, incollature per sovrapposizioni fredde, frastagliature, sfiorature, punture di spillo, tracce di ossidazione, ed altre irregolarità e difetti.

I bordi dei profilati a contatto non dovranno risultare, a saldatura ultimata, frastagliati o bruciati per eccesso di corrente. Per saldature a più passate si dovrà avere cura tra una passata e l'altra di asportare totalmente le scorie a mezzo di picchettatura e brossatura con spazzola metallica.

### Bullonature

I collegamenti bullonati saranno realizzati in conformità con quanto disposto dal D.M. 09.01.96. punto 6.3, e dalle norme CNR 10011-86, impiegando bulloni con un diametro minimo di 12 mm.

I fori saranno eseguiti rispettando le prescrizioni della norma CNR n. 10011-86.

I dadi dovranno essere avviati con chiave dinamometriche tarate per ciascun diametro di bullone.

L'uso di chiavi fisse di adeguata lunghezza è consentita solo se autorizzato dalla Direzione Lavori.

Non sarà concesso l'uso di chiavi con prolunga ottenuta con tubi o altro.

I bulloni necessari all'assemblaggio delle varie parti dovranno potersi infilare senza difficoltà e dovranno pervenire in cantiere in appositi contenitori.

### Zincatura e verniciatura

Le strutture dovranno essere tutte zincate a caldo.

La zincatura dovrà avvenire per immersione a caldo secondo UNI 5744/66.

Quantità minima di zinco:

- 500 g/mq per profili larghi e piatti;
- 375 g/mq per dadi e bulloni.

Eventuali ritocchi in cantiere sono da eseguirsi mediante primer epossidico e zincato a freddo.

La zincatura dovrà essere preceduta dalla preparazione delle superfici consistente in:

- sgrassaggio;
- lavaggio;
- decapaggio;
- lavaggio;
- flussaggio;
- essiccamento.

Lo zinco da impiegare nel bagno dovrà essere almeno di qualità Zn 99.9 secondo UNI 2013/74.

Lo strato di zinco dovrà presentarsi uniforme ed esente da incrinature, scaglie, scorie ed analoghi difetti. Esso dovrà aderire tenacemente alla superficie del metallo base.

Il controllo sarà effettuato in base alla CEI 7-6.

Dopo la zincatura, gli elementi zincati non dovranno subire trattamento termico se non specificatamente autorizzato dalla D.L.

L'eventuale verniciatura di strutture zincate richiede l'applicazione di opportuni "primers" appositamente preparati; essi costituiscono il pretrattamento di ancoraggio per il successivo ciclo di pittura.

### Montaggio in cantiere

Nel montaggio in cantiere delle strutture metalliche dovranno essere rispettate le prescrizioni di seguito elencate:

- prima di iniziare i montaggi ispezionare gli appoggi per controllare allineamenti e livelli;
- non distorcere la struttura in acciaio e non creare situazioni di carico particolari durante il montaggio tali da superare i limiti di sollecitazione stabiliti dalle norme in vigore;
- fornire tutte le controventature di montaggio necessarie a garantire una completa stabilità dell'opera durante la costruzione;
- fornire tutte le dime di montaggio necessarie a garantire una completa stabilità dell'opera come da richiesta sul progetto;
- riempire tutte le tasche necessarie per l'ancoraggio delle piastre di fondazione con malte e betoncini anti-ritiro di tipo approvato;
- eseguire i montaggi nel rispetto delle tolleranze adeguate per il funzionamento futuro.

### Articolo 60. Vespai e sottofondi.

Le opere di sottofondo e massetti dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, ed essere rese in opera finite e funzionanti, complete di tutte quelle attrezzature e materiali di completamento necessarie, anche se non dettagliatamente indicate.

I sottofondi dovranno essere particolarmente curati al fine di eliminare le camere d'aria, sacche o bolle che potrebbero venirsi a creare ed inoltre dovranno ricoprire abbondantemente tubazioni e canali correnti sul solaio.

Il conglomerato cementizio, adoperato per l'esecuzione delle opere sovraccitate, dovrà essere confezionato secondo le prescrizioni della normativa vigente e comunque sempre con mezzi meccanici.

Nella realizzazione di massetti di superficie superiore ai 50 mq, sono previsti dei giunti di dilatazione. Detti giunti dovranno essere realizzati mediante la posa di guarnizioni di resina poliuretana.

### Articolo 61. Impermeabilizzazioni.

Tutte le impermeabilizzazioni dovranno essere posate in opera a perfetta regola d'arte, ed essere rese in opera finite, complete di tutto quanto occorrente anche se non dettagliatamente indicato.

Le impermeabilizzazioni dovranno risultare di ottima qualità e posate secondo la migliore regola dell'arte.

Le guaine bituminose saranno sempre da applicare in aderenza totale, a fiamma, direttamente sul supporto, preventivamente trattato con un primer bituminoso.

I supporti, atti a ricevere le impermeabilizzazioni, dovranno presentarsi lisci, privi di asperità o avvallamenti, e nel caso di superfici piane dovranno possedere idonee pendenze per il convogliamento delle acque in canali di scarico.

Tutte le guaine dovranno essere risvoltate, lungo i muretti perimetrali, ad un'altezza stabilita dalla D.L., previa esecuzione di opportuni sgusci di raccordo sugli spigoli vivi.

Inoltre, durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc, siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

Tutte le impermeabilizzazioni dovranno possedere adeguate caratteristiche meccaniche di resistenza e di elasticità, inoltre dovranno essere sufficientemente stabili alle condizioni atmosferiche (sole, acqua, vento, inquinazione atmosferica, ghiaccio e neve).

In caso di posa di guaine bituminose su cui non è prevista una protezione, si dovranno adottare guaine del tipo "autoprotette" (rivestite da scaglie di ardesia, laminati metallici o verniciate).



Nel caso di posa su isolamenti termici si dovranno adottare tutte le precauzioni necessarie al fine di non rovinare l'isolamento stesso, né con calore di fiamme né con il transito delle maestranze.

L'Appaltatore, dopo la posa delle impermeabilizzazioni, sarà tenuto ad adottare tutte le precauzioni necessarie al fine di prevenire rotture o lesioni alle impermeabilizzazioni a causa del transito delle maestranze, sarà comunque cura dell'Appaltatore provvedere immediatamente alle riparazioni dei danni eventualmente arrecati dal transito delle maestranze durante i lavori di completamento.

L'Appaltatore dovrà rilasciare alla D.L. una garanzia decennale del sistema di impermeabilizzazione adottato e della tenuta dello stesso.

### **Articolo 62. Isolamenti.**

Gli isolamenti dovranno essere realizzati e posati in opera in ottemperanza a tutte le disposizioni normative vigenti in materia, essere di ottima qualità e posati secondo la migliore regola dell'arte. Tali materiali si dovranno applicare in aderenza totale e direttamente sul supporto.

I supporti, atti a ricevere gli isolamenti, dovranno presentarsi lisci, privi di asperità o avvallamenti.

Particolare attenzione si dovrà adottare per prevenire fenomeni di condensa.

### **Articolo 63. Murature.**

Le murature saranno costituite da elementi di laterizio, di laterogesso o di calcestruzzo, posati in opera a mezzo di opportuni leganti.

La responsabilità per l'esecuzione di tutte le opere resterà comunque esclusivamente e totalmente a carico dell'Appaltatore, restando inteso che se ne assumerà la responsabilità esecutiva, ed inoltre dovrà curare e sorvegliare l'esecuzione a perfetta regola d'arte delle opere suddette.

L'esecuzione delle murature dovrà essere conforme a tutte le indicazioni fornite di volta in volta dal Direttore Lavori, nonché alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale, dovranno inoltre essere rispondenti alle disposizioni di Legge e ai Regolamenti vigenti.

I mattoni, prima del loro impiego dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Tutte le murature, comprese anche quelle in blocchi di cls, dovranno mettersi in opera con le connessioni alternative in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'intorno e riempi tutte le connessioni. La larghezza delle connessioni non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm.

Le pareti ad una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo.

Dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali e a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

L'Impresa appaltatrice avrà l'obbligo di fare eseguire pareti di qualunque tipo e forma, rettilinee e curve.

In alcune delle pareti realizzate potranno essere introdotte, secondo le prescrizioni impartite dalla D.L., i controtelai in legno o metallo attorno ai vani delle porte allo scopo di fissare i serramenti al telaio.

### **Articolo 64. Malte per murature.**

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte dovrà essere preventivamente approvato dalla D.L. in quanto sarà consentito solo per alcune lavorazioni, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati, il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel decreto ministeriale 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate, qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

### **Articolo 65. Pavimenti.**

La posa in opera di pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla D.L.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, e dovranno risultare perfettamente fissati al substrato e non dovrà risultare, nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti e lavorati senza macchia di sorta.

Resta comunque stabilito che, per un periodo di dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

Inoltre, sarà a cura dell'Appaltatore effettuare la pulizia e il lavaggio finale dei pavimenti, che non dovranno presentare alcuna traccia o macchia.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare alla D.L. i campioni dei differenti tipi di pavimenti prescritti o di provvedere alla provvista, lavorazione e posa in opera di pavimenti in tutto e per tutto uguali ai campioni che gli saranno sottoposti dalla D.L..

Tutti i materiali, per i quali è richiesta una determinata classe di reazione al fuoco, dovranno essere muniti di certificato di omologazione da consegnare preventivamente alla D.L..

### **Articolo 66. Rivestimenti.**

Tutti i rivestimenti dovranno essere posati in opera a perfetta regola d'arte, su idonee superfici ed essere resi in opera finiti, completi di tutto quanto occorrente anche se non dettagliatamente indicato.

I supporti, atti a ricevere i rivestimenti, dovranno presentarsi lisci, privi di asperità, avvallamenti, buche o screpolature.

L'Appaltatore, dopo la posa dei rivestimenti, sarà tenuto ad adottare tutte le precauzioni necessarie al fine di prevenire rotture, lesioni o danni ai rivestimenti o ai loro trattamenti di finitura provvedendo immediatamente alle riparazioni dei danni eventualmente arrecati.

Particolare attenzione si dovrà adottare per prevenire fenomeni di fessurazioni e rotture dovute ad assestamenti, dilatazioni e umidità.

L'Appaltatore, dopo aver completato i lavori, dovrà provvedere a suo carico alla perfetta pulizia e lavaggio dei rivestimenti, che non dovranno presentare nessuna macchia o traccia.

Tutti i materiali, per i quali è richiesta una determinata classe di reazione al fuoco, dovranno essere muniti di certificato di omologazione da consegnare preventivamente alla D.L..

### **Articolo 67. Controsoffitti.**

#### Materie prime

#### I metalli.

I manufatti metallici dovranno possedere buone caratteristiche di resistenza alle deformazioni; dovranno inoltre essere trattati in modo da offrire un'ottima resistenza alla corrosione ed all'usura.

#### Le fibre.

I manufatti composti da fibre (ad es. minerali, di vetro, ecc.) dovranno possedere buone caratteristiche di resistenza alle deformazioni; dovranno inoltre essere trattati in modo da offrire un'ottima resistenza all'usura ed agli agenti atmosferici.

### Caratteristiche di esecuzione

#### Posa in opera.

Tutti i controsoffitti dovranno essere posati in opera mediante preventiva orditura metallica di fissaggio e sostegno, composta da:

- profilati e manufatti in acciaio zincato a caldo o inossidabile;
- profilati in alluminio trattati contro la corrosione.

Le suddette orditure andranno fissate ai supporti murari per mezzo di elementi ad espansione. Il fissaggio dei controsoffitti alle orditure dovrà sempre essere eseguito:

- con l'ausilio di viti e bulloni idoneamente trattati con adeguate guarnizioni,
- mediante la posa su idonei profilati, adeguatamente sagomati, atti a contenere e sostenere i controsoffitti senza l'ausilio di ulteriori accessori di fissaggio.

#### Finiture di protezione.

I controsoffitti, a seconda del tipo e dell'ubicazione, dovranno essere trattati con idonei prodotti contro gli agenti atmosferici e contro l'umidità; inoltre una parte di questi dovrà anche possedere caratteristiche di resistenza al fuoco.

#### Finiture estetiche.

Tutti i controsoffitti dovranno possedere un grado di finitura estetica in relazione a quanto previsto da eventuale progetto architettonico.

#### Certificazioni.

Tutti i controsoffitti, per i quali è richiesta una determinata resistenza al fuoco (REI), dovranno essere muniti di certificazione da consegnare preventivamente alla direzione lavori.

### **Articolo 68. Coperture.**

Le opere relative alla realizzazione delle coperture oggetto del presente appalto dovranno essere realizzate secondo le prescrizioni delle normative vigenti e secondo le eventuali e particolari disposizioni che la Direzione Lavori potrà impartire in corso d'opera.

Tutte le opere dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, con idonei supporti ed essere rese in opera finite, complete di tutto quanto occorrente anche se non dettagliatamente indicato.

L'appaltatore sarà tenuto ad adottare tutte le precauzioni necessarie al fine di prevenire rotture o lesioni dei manufatti esistenti o danni a causa del transito delle maestranze; sarà comunque cura dell'Appaltatore provvedere immediatamente alle riparazioni dei danni eventualmente arrecati dal transito delle maestranze durante i lavori di completamento.

Particolare attenzione si dovrà adottare per prevenire fenomeni di fessurazione e rotture dovute ad assestamenti e dilatazioni, nonché per prevenire danni per allagamento durante le fasi di scoprimento delle coperture, nel caso della relativa manutenzione.

### **Articolo 69. Opere di restauro e pulitura dei materiali lapidei.**

#### Opere di restauro

I materiali occorrenti per tutti gli interventi di conservazione, risanamento e restauro da effettuarsi sui manufatti, prima della loro messa in opera, dovranno essere campionati ed approvati dalla D.L. e riconosciuti dalle Soprintendenze competenti. Di essi sarà cura della Ditta appaltatrice fornire ad inizio lavori la relativa scheda tecnica. Tali materiali dovranno essere 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/o laboratori ed istituti di provata specializzazione, in possesso delle specifiche autorizzazioni, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o impartite dalla D.L.. Tali prove si potranno effettuare sui materiali esistenti in sito, su tutte le forniture previste, su tutti quei materiali che si utilizzeranno per la completa esecuzione delle opere appaltate, sui materiali confezionati direttamente in cantiere o confezionati e forniti da ditte specializzate.

Tutti i materiali che verranno scartati dalla Direzione dei lavori dovranno essere sostituiti, siano essi depositati in cantiere che già presenti in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire, con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti richiesti. Ad ogni modo l'Appaltatore resterà responsabile, per quanto concerne la qualità dei materiali forniti anche se ritenuti idonei dalla Direzione Lavori competente, sino alla loro accettazione da parte dell'Amministrazione in sede di collaudo finale. In particolare, sui manufatti aggrediti da agenti patogeni, leggermente o fortemente alterati, oggetto di intervento conservativo, sarà cura dell'Appaltatore mettere in atto tutta una serie di operazioni strettamente legate alla conoscenza fisico materica e patologica degli stessi, ed in grado di:

- determinare le caratteristiche dei materiali oggetto di intervento;
- 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 Culturali con Decreto 11 novembre 1982, n. 2093.

Il prelievo dei campioni verrà effettuato in contraddittorio con l'Ente Appaltante e sarà appositamente verbalizzato. Sarà in ogni caso da eseguirsi secondo i dettami delle "Raccomandazioni NORMAL" redatte a cura dell'Istituto Centrale del Restauro. Le eventuali campionature dovranno essere eseguite in modo tale da non recare modifiche alle caratteristiche originali del manufatto e sotto costante controllo della Direzione Lavori.

Ogni operazione relativa a rimozioni e demolizioni andrà effettuata con la massima cura e con le necessarie precauzioni. Dovranno pertanto essere eseguite con ordine in modo da non danneggiare i supporti, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali e disturbi.

Tutti i materiali di scarto provenienti dalle demolizioni dovranno essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere, nei punti indicati o alle pubbliche discariche (i cui oneri si intendono a carico dell'Appaltatore).

#### Pulitura dei materiali lapidei

Innanzitutto verrà devitalizzata la superficie lapidea, per asportare la presenza di microflora createsi nel tempo. Successivamente verranno asportati gli imbrattamenti costituiti da vernici con uso di prodotti ecocompatibili, biodegradabili che non contengano né acidi né solventi con PH neutro, che non alterino le superfici trattate, con eventuale ausilio di idropulitrice ad acqua calda o fredda, a bassa pressione.

La pulitura consisterà nell'eliminazione dei sali idrosolubili eventualmente presenti, nella rimozione di tutte le incrostazioni sia solubili che parzialmente solubili depositate sulle superfici lapidee quali monumenti e zoccolature di edifici, nell'asportazione di tutti gli interventi di restauro effettuati nel passato se giudicati non più idonei o non più efficaci e infine nella pulitura delle deiezioni animali, della vegetazione eventuale e nell'eliminazione delle "croste nere". La pulitura verrà eseguita mediante impacchi di carbonato di ammonio, spazzolature e successivi risciacqui di acqua nebulizzata a bassa pressione per asportare le croste nere presenti nelle zone non soggette a dilavamento atmosferico.

L'operazione varierà in funzione della natura e delle caratteristiche di spessore e di solubilità dei materiali da rimuovere, del loro stato di conservazione e della loro resistenza all'azione chimico-fisica che l'operazione esercita. Sulla base delle risultanze di laboratorio e dei rilievi effettuati, si procederà sulla superficie anche in momenti diversi che potranno alternarsi con altre lavorazioni, descritte negli articoli precedenti e successivi al presente. Questo perché le sostanze depositate sul materiale lapideo hanno da zona a zona una composizione eterogenea, uno spessore variabile ed un diverso grado di resistenza.

La pulitura, sia essa preliminare che successiva, avverrà in maniera graduale, utilizzando dapprima i metodi più adatti alla solubilizzazione delle sostanze meno resistenti ed affrontando poi, progressivamente in maniera specifica, le stratificazioni sottostanti, in modo da recuperare la superficie originale senza compromissioni del materiale lapideo.

In particolare per le opere in bronzo le operazioni di pulitura devono tener conto che il suo degrado è legato all'inquinamento atmosferico, causa primaria della formazione di solfati, che essendo solubili, vengono per altro facilmente dilavati nelle zone esposte al ruscellamento delle acque meteoriche. Pertanto l'intervento di pulitura consisterà innanzi tutto nell'eliminazione, mediante spazzolatura, dei depositi di particellato incoerente. Verranno poi applicati impacchi di sali di Rochelle (esametafosfato di sodio e potassio di acqua distillata) in modo da eliminare le resistenti croste dendritiche, ed infine le croste più spesse verranno eliminate con il bisturi.

In ogni caso, tali operazioni saranno condotte sempre con l'uso di materiali tali da non provocare alterazioni della patina naturale prodottasi dall'invecchiamento del materiale costituente il monumento e quindi con l'impiego di sostanze ad azione graduale e controllabile, non corrosive quali: acqua nebulizzata, impacchi acquosi con materiale assorbente. Soluzioni o sospensioni acquose ad azione solvente, resine a scambio ionico, ecc., sono ammessi solo nel caso di presenza di materiali di difficile asportazione così come l'uso di metodi meccanici quali bisturi o microsabbie di precisione. Al termine delle operazioni di pulitura potrà rendersi necessario procedere, sulle superfici metalliche o lapidee, ad interventi volti a rendere uniforme l'assetto cromatico delle stesse, al fine di evitare la presenza di aloni, chiazze, ecc. provocate dalla diversa aggressione chimico-fisica dei prodotti usati sulle superfici.

#### **Articolo 70. Ponteggi, opere di puntellamento e di protezione (D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.).**

I ponteggi necessari per lo svolgimento dei lavori previsti sulle coperture e sulle facciate degli immobili in oggetto dovranno essere realizzati in conformità delle normative di sicurezza vigenti, atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone e di cose. A tal fine il ponteggio dovrà essere dotato anche di teloni di protezione, possibilmente ignifugati.

Ove richiesto dalla normativa vigente, il ponteggio sarà realizzato su apposito progetto predisposto da un professionista abilitato, a cura e spese dell'appaltatore.

Tutte le altre opere provvisorie necessarie per lo svolgimento dei lavori in oggetto, quali: i piani di lavoro per le opere esterne e per le opere interne, le opere di puntellamento dei solai, le andatoie e le passerelle di cantiere, ecc. dovranno essere realizzate in conformità alle normative vigenti in materia di sicurezza.

#### **Articolo 71. Noli di mezzi d'opera e di attrezzature**

Per le lavorazioni previste nel presente Capitolato Speciale, si dovrà inoltre prevedere il nolo di mezzi d'opera, quali: autocarri di diverse portate, motocarri e autocarri ribaltabili, autogrù, canal-jet, etc..

Anche in questo caso, tutti i mezzi d'opera necessari allo svolgimento dei lavori dovranno rispettare le norme di sicurezza vigenti.

### **CAPITOLO III - OPERE DA FALEGNAME, FABBRO E VETRAIO.**

#### **Articolo 72. Opere da falegname.**

Tutte le opere da falegname dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte impiegando legname delle migliori qualità, opportunamente stagionato, privo di fessurazioni, nodi, spaccature, etc..

Nelle lavorazioni di posa occorrerà eseguire perfetti ancoraggi ai supporti murari e in acciaio; le caratteristiche di posa e fissaggio andranno sempre preventivamente concordate con il Direttore dei Lavori. In ogni caso la posa dovrà essere eseguita a regola d'arte, rispettando le quote di progetto ed i piombi.

Tutte le opere da falegname saranno corredate di tutti gli accessori e la ferramenta occorrente per il montaggio ed il perfetto funzionamento dei manufatti.

### **Articolo 73. Opere da fabbro.**

Tutte le opere da fabbro dovranno essere perfettamente ancorate ai supporti murari.

Le caratteristiche di posa e fissaggio andranno sempre preventivamente concordate con la Direzione Lavori.

In ogni caso la posa dovrà essere eseguita a regola d'arte, rispettando le quote ed i piombi.

Tutte le opere da fabbro dovranno essere corredate di tutti gli accessori e la ferramenta occorrente per il montaggio e per il perfetto funzionamento dei manufatti.

### **Articolo 74. Opere di vetratura e serramentistica.**

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le prescrizioni seguenti:

#### **Lastre di vetro.**

Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici, sia ai fini della resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc..

Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7G97). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

#### **Materiali di tenuta.**

I materiali di tenuta si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, la capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili, la resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

#### **La posa in opera.**

La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali.

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata secondo le prescrizioni seguenti:

le finestre dovranno essere collocate su propri controtelai e fissate in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria, all'acqua ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Le strutture vetrate saranno comprensive di tutti gli elementi necessari per dare l'opera totalmente finita, del trasporto dei materiali sul luogo d'impiego, delle opere di finitura (ad esempio i coprifili, le staffe di ancoraggio, le guaine, ecc.), del trattamento superficiale dell'acciaio nella gamma dei colori disponibili a scelta della D.L. e quant'altro necessario per dare l'opera compiuta.

Il serramentista, nel determinare le dimensioni massime dei serramenti, dovrà considerare e valutare, oltre le dimensioni ed il momento d'inerzia dei profilati, anche i dati tecnici degli accessori e le caratteristiche applicative e meteorologiche quali l'altezza dal suolo, l'esposizione alla pioggia e la velocità dei venti nella zona.

I calcoli dovranno essere eseguiti applicando i pesi degli elementi di tamponamento indicati dai fabbricanti, i carichi e i sovraccarichi in conformità alla normativa tecnica italiana, alle normative UNI (DM. 16/01/1996, UNI 7143, UNI 8634):

La protezione e la finitura delle superfici dei profilati dovranno essere effettuate mediante verniciatura che dovrà possedere le proprietà previste dalle direttive UNI di qualità ed essere del tipo a polvere o del tipo RAL nel colore scelto dalla D.L. su catalogo o cartella colori.

Relativamente alla qualità dei materiali forniti, alla protezione superficiale ed alle prestazioni, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di controllare mediante campionamento e/o verifica del cantiere da parte di un tecnico specializzato di tali sistemi.

Le caratteristiche di tenuta e di resistenza all'aria, all'acqua ed al carico del vento, ottenibili dal "sistema", dovranno essere dimostrabili con riproduzione in fotocopia dei risultati del collaudo effettuato dal costruttore dei serramenti.

- Prova di permeabilità all'aria
- Prova di tenuta all'acqua
- Prova di resistenza al vento
- Prova di resistenza meccanica

Le prove dovranno essere eseguite secondo le normative: DIN 18 055, UNI EN 42, UNI EN 86, UNI EN 77, UNI EN 107.

I controlli delle finiture superficiali potranno essere eseguiti in conformità a quanto previsto dalle direttive UNI del marchio di qualità.

## **CAPITOLO IV - INTONACI ED OPERE DA DECORATORE**

### **Articolo 75. Rinzaffi e intonaci.**

Gli intonaci dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, ed essere resi in opera finiti, completi di tutto quanto occorrente, anche se non dettagliatamente indicato.

In genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed aver ripulito e abbondantemente bagnato la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare peli, screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi, o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Impresa a sue spese.

Ad opera finita l'intonaco non dovrà avere spessore inferiore 1,5 cm.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti a spigolo vivo oppure con adeguato arrotondamento a seconda degli ordini impartiti dalla D.L..

I rinzaffi e gli intonaci dovranno essere eseguiti con le seguenti caratteristiche:

- le superfici atte a ricevere i rinzaffi e gli intonaci dovranno essere adeguatamente preparate e ripulite con livellamento delle stesse da eventuali ineguaglianze con sigillature dei buchi, scanalature, fessurazioni e con pulizia da residui di polveri;
- sarà inoltre importante proteggere le parti metalliche del supporto, in quanto il gesso intacca il ferro e lo zinco (es. tubazioni in ferro o rame, ecc.);
- in tutte le zone di raccordo delle murature e nei punti dove risulta necessario, in relazione al tipo di muratura sottostante, si dovranno inserire delle apposite reti portaintonaco sia su soffitti, sia su pareti.

In particolare, per i rinzaffi e gli intonaci da eseguirsi all'interno e all'esterno dell'edificio oggetto di intervento, si prescrive quanto segue:

#### **Rinzaffo frattazzato fine.**

Predisposte la fasce verticali sotto regolo guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle superfici sia piane, sia in curva, un primo strato di malta a base di impasto di calce idraulica grassello detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato avrà raggiunto un minimo di consistenza si applicherà sullo stesso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano il più possibile regolari.

Tale lavorazione comprende l'esecuzione dei raccordi negli angoli, delle zanche di separazione tra pareti e orizzontamenti e della profilatura degli spigoli.

#### **Arricciatura su rinzaffo.**

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso uno strato di grassello di calce dolce che si conguaglierà con le fasce di guida in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o orizzontale.

Tale lavorazione comprende l'esecuzione dei raccordi negli angoli, delle zanche di separazione tra pareti e orizzontamenti e della profilatura degli spigoli.

#### **Risanamento murature con presenza di umidità.**

In tutte le zone dove le pareti esistenti presentano fenomeni di umidità di qualsiasi natura, si dovrà intervenire mediante applicazione di una prima rabboccatura sulla parte grezza del supporto mediante utilizzo di malta additivata con appositi idrorepellenti e prodotti deumidificanti.

#### **Articolo 76. Opere da decoratore.**

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, spicconature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le anzidette superfici.

Successivamente le stesse dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate e lisce, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete o soffitto, complete di eventuali filettature, zoccoli o quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

Prima di iniziare le opere di decorazione l'Impresa ha l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta del colore che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione dalla D.L..

L'Impresa appaltatrice avrà inoltre l'obbligo di adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, etc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.



Tutti i materiali impiegati, sia per quanto riguarda i prodotti protettivi sia per quanto riguarda i prodotti di finitura, dovranno risultare di ottima qualità, resistenti agli agenti atmosferici e all'umidità a cui sono esposti.

Le tinteggiature e le decorazioni saranno da effettuarsi con le seguenti caratteristiche:

#### Decorazione di pareti, volte e soffitti interni intonacati

Sulle superfici interne intonacate dei locali degli immobili oggetto di intervento e su eventuali superfici intonacate di nuova realizzazione che necessiteranno di intervento manutentivo, la decorazione dovrà essere effettuata mediante stesura di almeno tre mani di pittura lavabile all'acqua per interni, o quante ne risulteranno necessarie, al fine di ottenere una colorazione omogenea e perfettamente coprente. Il colore e la finitura superficiale saranno a scelta della Direzione Lavori.

#### Decorazione di pareti esterne intonacate

Le superfici esterne intonacate degli immobili oggetto di intervento e su eventuali superfici intonacate di nuova realizzazione, che necessiteranno di intervento manutentivo, saranno sottoposte ad intervento di decorazione previa esecuzione di tutti i sondaggi, i saggi stratigrafici e le campionature necessarie per definire preventivamente con la D.L. e con i tecnici della Soprintendenza ai Beni Ambientali e Architettonici le caratteristiche di tale lavorazione.

Gli interventi di decorazione sulle facciate esterne saranno effettuati secondo quanto di seguito elencato:

- *Trattamento di pulizia e di protezione*

Tutte le superfici da decorare dovranno essere precedentemente raschiate, lavate a fondo, stuccate e scartavetrare. Successivamente sulle medesime si dovrà applicare una mano di idoneo fissativo.

- *Trattamento di finitura*

Tale trattamento consiste nella decorazione vera e propria con applicazione di idropittura murale opaca a base di resine e/o a base di silicati di potassio, pigmenti inorganici selezionati e cariche minerali, non filmogene ma permeabili al vapore acqueo, applicata con una mano di fondo diluita al 30% come imprimitura, e con due riprese successivamente distanziate nel tempo, diluite al 10% la prima e al 25% la seconda.

I colori saranno a scelta della D.L. a seguito di opportune campionature approvate anche dalla Soprintendenza ai Beni Ambientali e Architettonici del Piemonte, ove richiesto.

- *Trattamento di protezione anticrittica*

Su richiesta della D.L., talune superfici murali dovranno essere protette dall'azione di scritte vandaliche, eseguite con bombolette spray e/o con vernici, nonché da affissioni di manifesti, evitandone la penetrazione nei pori della superficie, mantenendo invariata la traspirabilità e l'aspetto estetico dei manufatti trattati. A tal fine andranno utilizzati specifici prodotti silossanici trasparenti, non infiammabili, da applicarsi con due mani "bagnato su bagnato" ed asportabili mediante lavaggio con acqua calda in pressione.

#### Decorazione di manufatti metallici di nuova realizzazione

Tutti gli elementi metallici, quali ringhiere, serramenti, parti strutturali, che necessiteranno di intervento manutentivo, dovranno subire un idoneo trattamento di protezione contro la corrosione mediante verniciatura antiruggine (spessore minimo 30 micron).

Il trattamento di finitura sarà effettuato attraverso applicazioni di due mani di vernice a smalto, con colori e finitura superficiale a scelta della D.L..

I manufatti metallici esistenti, per i quali si prevede la ricollocazione in opera dovranno essere preventivamente sottoposti ad un trattamento di pulizia accurata mediante sverniciatura, spazzolatura con spazzole metalliche e spolveratura, quindi protetti da vernice antiruggine e successivamente verniciati a smalto.

#### Decorazione di manufatti metallici esistenti

In genere l'Appaltatore ha la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che ritiene più conveniente, pur tuttavia l'esecuzione dei medesimi deve essere in ogni caso coordinata secondo le prescrizioni del Responsabile Tecnico e rispettare le sequenze sotto riportate.

In particolare si fa presente l'obbligo di completare ogni singola fase di lavorazione prima di passare a quella successiva.

1) La preparazione delle superfici metalliche da verniciare deve essere eseguita mediante spazzolatura, raschiatura e cartavetratura con attrezzi normali (flessibile, raschietti, picchetto, spazzole, ecc.) al fine di eliminare ogni traccia di ruggine, scaglie di laminazione e vecchia vernice in fase di distacco, fino a raggiungere il grado di pulizia ottimale.

Particolare cura deve essere osservata al fine di evitare, con idonei accorgimenti, gocciolature di vernice sul basamento, soglia o gradoni.

Terminata la pulizia con l'asportazione della ruggine e della vecchia vernice non perfettamente aderente, prima di procedere all'applicazione della prima ripresa di fondo deve essere segnalato l'intervento al Responsabile Tecnico affinché questa possa effettuare i controlli del caso.

Come prova di collaudo ripassando la superficie spazzolata con spazzola metallica o rasgando leggermente la superficie con raschietto non si devono staccare croste di vernice o ruggine.

Il Responsabile Tecnico ha la facoltà di far ritoccare o reintegrare le raschiature e le verniciature che risultassero inefficienti e comunque non eseguite a regola d'arte, a cura e spese dell'Appaltatore.

Qualora nell'intervallo di tempo tra il benessere della pulizia e l'applicazione di mano di antiruggine fosse piovuto, oltre ad attendere per la verniciatura che il manufatto sia perfettamente asciugato, lo stesso deve subire una rapida ma energica spazzolatura per togliere le formazioni di ruggine createsi in detto intervallo.

2) Per i manufatti verniciati: applicazione di una ripresa di antiruggine di fondo a base di resine oleofenoliche e pigmenti al fosfato di zinco, spessore del film essiccato circa 40 micron.

3) Applicazione di una prima ripresa di finitura a base di smalto sintetico di colore "verde" (RAL-6010), spessore del film essiccato circa 40 micron.

4) Applicazione di una seconda ripresa di finitura a base di smalto sintetico di colore "verde" (RAL-6009), spessore del film essiccato circa 40 micron.

5) Per i manufatti zincati a caldo: lavaggio sgrassante con solvente molto volatile privo di residui secchi (trielina o similare); applicazione di una ripresa di fondo a base di resine epossipoliamiche e pigmenti al fosfato di zinco applicata a pennello, spessore del film essiccato 35-40 micron.

6) Applicazione di una prima ripresa di finitura a base di resine epossipoliamiche di colore "verde" (RAL-6010), spessore del film essiccato circa 40 micron.

7) Applicazione di una seconda ripresa di finitura a base di resine poliuretiche alifatiche, non ingiallenti di colore "verde" (RAL-6009), spessore del film essiccato circa 40 micron.

8) La verniciatura viene eseguita esclusivamente con l'uso di pennelli e ben tirata in modo che risulti uno strato uniforme di perfetta copertura delle superfici con gli spessori minimi stabiliti, senza che si verificino grumi o gocciolature.

Dopo l'applicazione della prima ripresa si deve lasciare trascorrere il tempo necessario per l'indurimento della stessa prima di procedere all'applicazione della successiva.

Prima dell'applicazione, le vernici devono essere accuratamente rimescolate per ottenere una perfetta omogeneizzazione e tale operazione deve essere ripetuta ad ogni prelievo dal contenitore principale.

L'eventuale diluizione delle vernici deve essere compiuta esclusivamente con i diluenti prescritti per ciascuna di esse.

9) Tutti i manufatti fino ad essiccazione completa delle vernici, devono essere muniti di cartello in cartone o lamiera delle dimensioni di 30x20 cm, legato con filo di ferro, portante la dicitura "vernice fresca".

L'Appaltatore deve fornire tutti i materiali, compresi quelli di minuto consumo, le apparecchiature e le attrezzature necessarie per eseguire a regola d'arte i lavori di raschiatura, spazzolatura e verniciatura.

I prodotti vernicianti, di ottima qualità, devono essere fabbricati da ditte specializzate di riconosciuta rinomanza.

Tutti i prodotti devono essere contenuti nelle latte sigillate, contraddistinte dal marchio di fabbrica, numero di matricola e indicazioni del termine entro il quale devono essere applicati.

Il Responsabile Tecnico si riserva la facoltà di prelevare campioni di ciascun prodotto e di inviarli a laboratori specializzati per effettuare prove di controllo per accertare la corrispondenza con i dati contenuti nelle rispettive schede.

I campioni sono prelevati in contraddittorio.

L'onere delle analisi è a carico dell'Appaltatore.

Il Responsabile Tecnico ha il diritto di rifiutare quei prodotti che risultino non corrispondenti alle caratteristiche di fabbricazione e comunque quei prodotti che, a suo insindacabile giudizio, ritiene non idonei ai lavori di cui trattasi.

L'approvazione dei campioni non solleva l'Appaltatore dalle responsabilità della buona riuscita del ciclo realizzato e dalla garanzia relativa.

La verniciatura delle parti asportate per gli opportuni controlli, deve essere rifatta a cura e spese dell'Appaltatore.

#### Decorazione di serramenti in legno di nuova realizzazione

I serramenti in legno di nuova realizzazione sia esterni, sia interni, dovranno essere decorati mediante due riprese di vernice a smalto del tipo oleosintetico, opaca, con colori a scelta della D.L., previa stesura di protezione con uno strato di cementite.

#### Decorazione di serramenti in legno esistenti

Tutti i serramenti in legno esistenti sia esterni, sia interni, dovranno essere decorati tenendo conto delle seguenti indicazioni:

- *Trattamento di pulizia e di protezione*

Tutti i manufatti lignei asportabili dovranno essere opportunamente sverniciati, mediante immersione in bagni a base acquosa additivati con cloruri catalizzati per permettere un'impregnazione in profondità della successiva verniciatura. I telai fissi saranno sottoposti ad un intervento di pulitura manuale in loco. Successivamente i suddetti manufatti saranno protetti con uno strato di cementite, mentre le parti metalliche, prima di essere revisionate, saranno sottoposte ad un accurato intervento di raschiatura, sverniciatura e di pulitura per la successiva verniciatura.

- *Trattamento di finitura*

I suddetti manufatti lignei dovranno essere decorati mediante due riprese di vernice a smalto del tipo oleosintetico, opaca, con colori a scelta della D.L.

#### Protezione ai fini antincendio delle strutture

- *Trattamento di ignifugazione delle strutture lignee*

Le strutture lignee, sia esistenti, sia di nuova realizzazione, che necessiteranno di intervento manutentivo di ignifugazione, dovranno essere trattate mediante intervento ripetuto di stesura di vernici impregnanti ignifughe, trasparenti, di tipo approvato e certificato, da applicarsi a pennello o a spruzzo sul supporto grezzo fino a rifiuto, tale da garantire una reazione al fuoco del manufatto corrispondente alla classe 1.

I manufatti lignei esistenti prima di essere sottoposti all'intervento di ignifugazione saranno ripuliti, sverniciati e scartavetrati fino ad ottenere un supporto libero da ogni residuo.

Tutti i materiali, per i quali è richiesta una determinata classe di reazione al fuoco, dovranno essere muniti di certificato di omologazione da consegnare preventivamente alla D.L..

- *Protezione antincendio delle strutture metalliche*

Le strutture metalliche esistenti o di nuova realizzazione che necessiteranno di intervento manutentivo di protezione antincendio, quali tiranti, catene, soppalchi, scale metalliche, etc. dovranno essere trattate ripetutamente mediante stesura di vernici intumescenti di tipo approvato e certificato per la classe REI 120, applicate a pennello o a spruzzo sui supporti precedentemente ripuliti e trattati con idonei primer.

La certificazione di tali materiali intumescenti dovrà essere consegnata in copia preventivamente alla D.L..

## **CAPITOLO V - OPERE DA IDRAULICO E LATTONERIE**

### **Articolo 77. Impianti idrico - sanitari.**

Gli impianti idrosanitari dovranno essere realizzati in ottemperanza a tutte le disposizioni normative vigenti in materia.

Sono da prevedersi tutti i collegamenti e gli accessori per un perfetto funzionamento dell'impianto idrico, nonché tutte le forniture occorrenti per rispettare qualsivoglia tipo di normativa vigente, anche se non dettagliatamente indicati nel presente Capitolato Speciale.

Le apparecchiature dovranno essere ubicate in modo da rendere agevoli e pratiche le operazioni di manutenzione.

L'appaltatore avrà l'obbligo di presentare, per ogni apparecchiatura proposta, la completa documentazione tecnico-illustrativa nonché idonea campionatura e soltanto dopo l'accettazione da parte della Direzione Lavori, potrà procedere al montaggio della stessa.

Le provviste ed i manufatti che si differenziassero dai campioni, ad esclusivo ed insindacabile giudizio della Direzione Lavori, saranno da considerarsi rifiutati e l'Appaltatore dovrà asportarli e sostituirli senza alcun compenso da parte della Committenza.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di provvedere, a suo carico, alla verifica della funzionalità dell'impianto e garantire gli stessi, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il loro regolare funzionamento, fino al momento del collaudo definitivo.

Pertanto fino al termine di tale scadenza, l'impresa dovrà riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti e provvedere, a suo carico, alla completa e perfetta pulizia di tutti gli apparecchi sanitari e rubinetterie installati.

L'esecuzione degli impianti dovrà comprendere l'eventuale allacciamento all'alimentazione principale esistente, gli apparecchi di produzione acqua calda igienico-sanitaria e la rete di distribuzione interna di acqua calda e fredda fino agli apparecchi di utilizzo, la provvista e la posa in opera degli apparecchi igienico-sanitari completi di accessori e rubinetteria, la rete di scarico e di ventilazione, ogni altro onere ed accessorio per dare funzionante il tutto.

Il dimensionamento dell'intero impianto idrosanitario dovrà essere eseguito secondo le prescrizioni contenute nelle "Norme idrico-sanitarie italiane", tenendo conto delle seguenti portate minime dei vari apparecchi:

- lavello                                   lt/sec. 0,20
- vaso con vaschetta                   lt/sec. 0,10
- lavabo                                    lt/sec. 0,10
- bidet                                     lt/sec. 0,10

In nessun punto delle reti di distribuzione orizzontali e delle colonne montanti la pressione dovrà superare le sei atmosfere, mentre nelle diramazioni interne non dovrà superare le tre atmosfere e pertanto, se necessario, dovranno essere previsti idonei riduttori di pressione.

### **Articolo 78. Tubazioni - Caratteristiche generali di esecuzione.**

#### **Tubazioni per adduzioni.**

Le tubazioni saranno in tubo di acciaio zincato trafilato da porre in opera senza saldature, della serie UNI 8863 (ex UNI 3824), complete di pezzi speciali (quali viti doppie, manicotti, gomiti, ecc.) in ghisa malleabile zincata.

I raccordi fra tubazioni e/o pezzi speciali saranno di tipo filettato.

#### **Posa in opera.**

Tutte le tubazioni devono essere installate a regola dell'arte, in particolare con collegamenti diritti a squadra e mediante l'impiego di staffaggi per guida, sostegno e fissaggio dove necessari.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro Nominale	Interasse minimo
DN	(m)
15-32	2,50
40-80	3,00
100-150	4,00-4,50
oltre 150	5,50

Tutte le tubazioni di adduzione acqua, sia calda che fredda, dovranno essere totalmente coibentate con apposite guaine in materiale espanso o similare, al fine di prevenire dispersioni di calore e fenomeni di condensa.

Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole e senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

#### **Tubazioni di scarico e ventilazione.**

Le tubazioni di scarico delle acque di rifiuto saranno in polietilene ad alta densità non reticolato, della serie UNI 8451 e UNI 8452.

Gli spessori minimi saranno i seguenti:

Diametro esterno (mm)	Spessore (mm)
75	3,00
90	3,50
110	4,30
125	4,80
140	5,40
160	6,20
200	6,20

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni dovranno essere eseguite per saldature testa a testa, con apposita attrezzatura e secondo le migliori regole dell'arte. Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) dovranno essere accuratamente eseguite. Il raffreddamento dovrà avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

Le colonne, indipendenti per acque chiare e nere, dovranno avere i seguenti requisiti:

- evacuare completamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza dar luogo ad ostruzioni, deposito di materiale od incrostazioni lungo il loro percorso;
- essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;
- essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non possano dar luogo a rotture, guasti e simili tali da provocare perdite;
- avere stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza.

Le colonne dovranno essere munite di tappi che consentano l'ispezione e la pulizia delle tubazioni. Tali tappi, a completa tenuta, dovranno essere contenuti entro idonee scatole d'acciaio munite di sportello. I tappi dovranno essere applicati almeno sulla rete di raccolta orizzontale, in numero ed ubicazione tali che siano raggiungibili tutti i tratti della rete.

Ogni scarico dovrà essere immesso in un pozzetto di raccordo sifonato; tali pozzetti dovranno essere sempre facilmente ispezionabili.

I collettori orizzontali avranno una pendenza minima del 2%.

Le diramazioni di scarico, in polietilene precedentemente indicate, dovranno essere collocate in opera incassate, sotto pavimento; le tubazioni dovranno avere pendenza non inferiore a 2%; le giunzioni saranno eseguite esclusivamente per saldatura elettrica.

Le derivazioni di scarico dovranno essere raccordate fra di loro sempre nel senso del flusso, con angolo tra gli assi non superiore a 45°.

Le colonne di ventilazione, che saranno in polietilene come le colonne di scarico e prolungate fino oltre la copertura, avranno nel tratto terminale diametro costante e pari a quello della colonna principale di scarico.

Le diramazioni di ventilazione dovranno essere disposte in modo che le acque di scarico non possano risalire in esse.

La disposizione dovrà inoltre essere tale da agevolare il più possibile l'afflusso ed il deflusso dell'aria. Le tubazioni costituenti le diramazioni di ventilazione non dovranno avere diametro inferiore a 50 mm e in nessun caso la colonna di ventilazione dovrà essere di diametro interno inferiore ai 2/3 del diametro della colonna di scarico corrispondente.

#### Reti di alimentazione e scarichi:

Le reti di distribuzione orizzontali e le colonne montanti dovranno essere realizzate con tubi di acciaio "Mannesmann" zincati senza saldature con manicotti e pezzi speciali in ghisa malleabile, e accuratamente rivestite con materiale isolante termico e anticondensa.

Al piede di ogni colonna montante, e per ogni diramazione, dovrà essere installata una opportuna intercettazione costituita da una valvola a sfera o da un rubinetto di arresto e regolazione da incasso a parete, del tipo a sfera con cappuccio.

Tutte le colonne montanti dovranno essere munite, all'estremità superiore, di un barilotto in acciaio zincato costituente polmone per attutire i colpi d'ariete.

Tutte le congiunzioni tra tubi e raccordi, come quelle tra tubi ed apparecchi, tubi e prese, ecc., di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite in modo da non dare luogo a perdite di liquido sia con l'uso che per le variazioni di temperatura.

In particolare le congiunzioni di condutture in ferro zincato dovranno essere eseguite con guarnizioni idonee a sopportare la pressione di 10 atmosfere.

Le tubazioni dovranno seguire il minor percorso compatibile con il funzionamento ottimale degli impianti ed essere disposte in modo non ingombrante.

Sia la rete di scarico sub-orizzontale che verticale dovranno essere realizzate con tubazioni in polietilene ad alta densità non reticolato, corredate di tutti i pezzi speciali (giunti di dilatazioni, curve, braghe, ecc.).

#### **Articolo 79. Apparecchi igienico - sanitari.**

L'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare, per ogni apparecchiatura proposta, la completa documentazione tecnico-illustrativa nonché idonea campionatura.

Le provviste ed i manufatti che si differenziassero dai campioni, ad esclusivo ed insindacabile giudizio della Direzione Lavori, saranno da considerarsi rifiutati e l'Appaltatore dovrà asportarli e sostituirli senza alcun compenso da parte della Committente.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di garantire tutti gli apparecchi, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia, infine, per il loro regolare funzionamento, fino al momento del collaudo definitivo.

Pertanto, fino al termine di tale scadenza, l'Impresa dovrà riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti suddetti.

L'Appaltatore dovrà provvedere a suo carico alla verifica della funzionalità dell'impianto idrico-sanitario, e alla completa e perfetta pulizia di tutti gli apparecchi sanitari e rubinetteria installati prima della consegna delle opere.

#### **Articolo 80. Locali igienici a norma del D.P.R. n. 503 del 24/7/96.**

La realizzazione di servizi igienici utilizzabili anche da parte di persone a ridotte o impedito capacità motorie dovrà essere effettuata secondo tutte le prescrizioni di legge vigenti e le indicazioni fornite dalla D.L. in modo dettagliato in sede di cantiere.

Le indicazioni principali in materia sono le seguenti:

- la porta di accesso avrà una luce netta minima di m 0,85 e dovrà aprire verso l'esterno oppure essere del tipo scorrevole a scomparsa;
- il locale dovrà essere attrezzato con: vaso all'inglese del tipo sospeso, lavabo a mensola, specchio, corrimani orizzontali e campanello elettrico di segnalazione;
- il vaso sospeso, corredato di tutti i pezzi necessari per l'ancoraggio a parete, il carico e lo scarico, ecc. dovrà essere collocato in posizione tale da garantire, sul lato sinistro per chi entra, uno spazio adeguato per l'avvicinamento e la rotazione di una sedia a rotelle;
- il lavabo, che dovrà essere del tipo ergonomico a mensola, corredato di mensole di supporto a regolazione automatica, del miscelatore monoforo con comando a leva e dell'intero kit di scarico, dovrà essere collocato lateralmente all'accesso e il piano superiore dello stesso dovrà essere posto ad un'altezza di mt 0,80 dal pavimento;
- la rubinetteria dovrà avere il comando a leva;
- lo specchio dovrà essere fissato alla parete superiormente al lavabo, interessando una zona compresa fra mt 0,90 e 1,70 dal piano del pavimento.

Il locale igienico dovrà essere provvisto di un corrimano orizzontale continuo, fissato lungo l'intero perimetro del locale (ad eccezione dello spazio interessato dal lavabo e dalla porta), ad un'altezza di mt 0,80 dal pavimento e ad una distanza di cm 5 dalla parete, di un maniglione ribaltabile da fissare sul lato sinistro (per chi entra) del vaso sospeso, e di corrimano fissato nella faccia interna della porta d'accesso.

I suddetti corrimani dovranno essere realizzati con tubi in nylon del diametro di mm 40 e di spessore di mm 5, con rinforzo interno (anima) in tubo di acciaio del diametro di mm 30 e spessore di mm 2.

Il campanello elettrico deve essere del tipo a cordone, posto in prossimità del w.c. con soneria ubicata in luogo appropriato e secondo le indicazioni della D.L..

### **Articolo 81. Canalizzazioni fognarie interne ai manufatti edilizi.**

Qualora dovessero essere realizzate nuove colonne di canalizzazione degli scarichi per i servizi igienici ubicati all'interno degli immobili e si dovessero realizzare colonne per lo smaltimento delle acque bianche, queste dovranno rispettare quanto di seguito previsto.

Le canalizzazioni sopra citate, sia orizzontali, sia verticali, dovranno essere realizzate in polietilene duro ad alta densità o in idoneo materiale.

Il posizionamento delle medesime dovrà essere più rettilineo possibile evitando, nel modo più assoluto, strozzature, contropendenze, curve ad angolo stretto.

Tutte le colonne di scarico dovranno avere al loro piede un sifone ispezionabile contenuto in apposito pozzetto in muratura, di dimensioni interne adatte a consentire una facile ispezione e lavori di riparazione, con chiusino a tenuta stagna.

Le nuove condotte dovranno essere in grado di smaltire le acque e le materie di rifiuto provenienti dalle reti di scarico verticali delle acque bianche e per le acque nere (ad esempio scarichi lavandini, wc, ecc.), adottando nella posa in opera le opportune pendenze.

Per le colonne verticali, sia fognarie che di ventilazione, devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi adeguati ed elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

Sia le colonne fognarie, sia le colonne di ventilazione, ed eventuali tratti orizzontali, dovranno essere fissati alla struttura muraria con apposite staffe e collari in acciaio inox.

Gli eventuali pozzetti di ispezione, da eseguire lungo il percorso fognario interno, dovranno essere ubicati in modo da rendere agevoli e pratiche le operazioni di manutenzione.

### **Articolo 82. Impianti idrico - antincendio.**

Gli impianti antincendio che dovranno essere realizzati dovranno essere conformi al DPR 418 del 30/06/1995 e relativo regolamento, dovranno rispettare inoltre tutte le specifiche disposizioni delle normative vigenti in materia, ed in particolare:

per impianti:

UNI VV.F. 10779 - Impianti per estinzione incendi - reti di idranti - progettazioni, installazioni ed esercizio;

per componenti di impianti:

UNI 9488 - Apparecchiature per estinzione incendi- tubazioni semirigide- di DN 20 e 25 per naspi; Impianti per estinzione incendi - reti di idranti - progettazioni, installazioni ed esercizio;

UNI EN 671-1 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide.

Gli interventi saranno costituiti dalla fornitura e dalla posa in opera di tutti i materiali necessari, di tutte le apparecchiature e relativi accessori per un perfetto funzionamento dell'impianto, nonché tutte le forniture occorrenti per rispettare qualsivoglia tipo di normativa vigente, anche se non dettagliatamente indicata nel presente Capitolato Speciale.

Le apparecchiature dovranno essere ubicate secondo quanto dettato dalle vigenti normative e in modo da rendere agevoli e pratiche le operazioni di manutenzione e di pronto intervento.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di provvedere, a suo carico, alla verifica della funzionalità degli impianti realizzati e garantire gli stessi, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il loro regolare funzionamento, fino al momento del collaudo definitivo.

Pertanto, fino al termine di tale scadenza, l'impresa dovrà riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti e provvedere, a suo carico, alla completa e perfetta pulizia e manutenzione.

**Articolo 83. Opere da lattoniere.**

Le opere da lattoniere oggetto del presente appalto dovranno essere realizzate secondo le prescrizioni delle normative vigenti e secondo le eventuali e particolari disposizioni che la Direzione Lavori potrà impartire in corso d'opera.

Tutte le opere dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, con idonei supporti ed essere rese in opera finite, complete di tutto quanto occorrente anche se non dettagliatamente indicato.

L'appaltatore, dopo la posa delle lattonerie, sarà tenuto ad adottare tutte le precauzioni necessarie al fine di prevenire rotture o lesioni o danni a causa del transito delle maestranze; sarà comunque cura dell'Appaltatore provvedere immediatamente alle riparazioni dei danni eventualmente arrecati dal transito delle maestranze durante i lavori di completamento.

Particolare attenzione si dovrà adottare per prevenire fenomeni di fessurazione e rotture dovute ad assestamenti e dilatazioni dei materiali.

**CAPITOLO VI - OPERE INERENTI IL VERDE ED IL SUOLO PUBBLICO.**

**Articolo 84. Verde pubblico. Prescrizioni generali.**

Conservazione e recupero delle piante esistenti nella zona d'intervento.

Tutta la vegetazione esistente che dovrà rimanere in loco, individuata dal Responsabile Tecnico in corso d'opera dovrà essere protetta adeguatamente da ogni danneggiamento.

Pertanto l'impresa dovrà usare la massima cautela nell'eseguire le prescrizioni del Responsabile Tecnico ogni volta che si troverà ad operare nei pressi delle piante esistenti.

Nell'eventualità di dover trapiantare piante esistenti nel cantiere o sul luogo della sistemazione, il Responsabile Tecnico si riserva la facoltà di fare eseguire, secondo tempi e modi da concordare, la preparazione delle piante stesse.

Accantonamento degli strati fertili del suolo e del materiale di scavo.

Nel caso in cui siano previsti movimenti di terra di una certa importanza, l'Impresa è tenuta a provvedere alla rimozione e all'accantonamento, nel luogo e con le modalità indicati dal Responsabile



Tecnico, degli strati fertili del suolo destinati ad essere riutilizzati nelle zone interessate ai lavori stessi.

Le quantità eccedenti e l'eventuale altro materiale di scavo saranno accantonati nel luogo e secondo le modalità indicate dalla Direzione Lavori.

#### Pulizia dell'area di cantiere.

A mano a mano che procedono gli interventi di sistemazione e le operazioni di piantagione, erba sfalciata, residue di potature, l'Impresa, per mantenere il luogo più in ordine possibile, è tenuta a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (es. frammenti di pietre e mattoni, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori, ecc.) e gli utensili inutilizzati.

I residui di cui sopra dovranno essere allontanati e portati dal cantiere alla discarica pubblica o su altre aree autorizzate.

Alla fine degli interventi tutte le aree e gli altri manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati dovranno essere accuratamente ripuliti.

#### Norme per misurazione e valutazione di lavori e somministrazioni.

Le quantità dei lavori e delle somministrazioni (fornitura, trasporti e noli) saranno determinate con metodi geometrici, matematici o a peso in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi. I lavori e le somministrazioni in genere saranno liquidati in base alle misure rilevate in contraddittorio con l'Appaltatore.

La misurazione dei prati sarà eseguita tenendo conto dell'area effettivamente coperta e non dalla sua proiezione planimetrica e comunque al netto di tare, salvo quanto previsto nell'Elenco Prezzi.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà nella loro esecuzione e delle somministrazioni e verranno riportate su un apposito libretto che sarà firmato dagli incaricati dell'Impresa e dal Responsabile Tecnico. L'Impresa è tenuta ad eseguire i servizi a perfetta regola d'arte secondo i dettami ultimi della tecnica e a fornire materiali rispondenti a quanto determinato nel Capitolato e nei suoi allegati: tutti i servizi e tutte le somministrazioni che, a giudizio del Responsabile Tecnico non siano state eseguite a perfetta regola d'arte, oppure non rispettino le prescrizioni impartite, dovranno essere nuovamente eseguite a cura e spese dell'Impresa.

#### Garanzia di attecchimento.

L'Impresa si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le piante e arbusti.

L'attecchimento si intende avvenuto quando all'atto della visita di collaudo (ved. art. 13), le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.

Fino a tale data la manutenzione degli esemplari come pure dei tutoraggi sarà a completo carico della ditta appaltatrice.

L'avvenuto attecchimento deve essere verbalizzato in contraddittorio fra Responsabile Tecnico e Impresa entro 10 giorni dalla scadenza del periodo sopra definito.

L'Impresa è tenuta ad una sola sostituzione delle piante non attecchite.

#### Garanzia per i tappeti.

L'Impresa si impegna a realizzare tappeti erbosi rispondenti alle caratteristiche previste dal Responsabile Tecnico ed indicate nell'Elenco Prezzi e a garantirne la conformità al momento della ultimazione dei lavori.

#### Responsabilità dell'Impresa nel corso dei lavori.

L'Impresa è responsabile di ogni danno causato a terzi ed è tenuta, senza alcun rimborso, a ripristinare i manufatti, le aree, le attrezzature, gli impianti, le piantagioni e i tappeti erbosi danneggiati nel corso dei lavori, salvo casi di vandalismo riconosciuti dalle parti.

#### Qualità e provenienza dei materiali.

Tutto il materiale edile, impiantistico e di arredo (es. pietre, mattoni, legname da costruzione, irrigatori, apparecchi di illuminazione, ecc.) il materiale agrario (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) e il materiale vegetale (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la sistemazione ambientale, dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto prescritto dal presente Capitolato, dal progetto e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Impresa purché, a giudizio insindacabile del Responsabile Tecnico, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'Impresa è obbligata a notificare, in tempo utile al Responsabile Tecnico la provenienza dei materiali per il regolare prelievo dei relativi campioni. L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dal Responsabile Tecnico. L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: il Responsabile Tecnico si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dal Responsabile Tecnico, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere. L'Impresa fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, agrario e vegetale) indicato negli elenchi e riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

I materiali da impiegare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- a) materiale edile, impiantistico e di arredo: si rimanda ai Capitolati dello Stato, del Genio civile e alle normative specifiche;
- b) materiale agrario: vedi successivo articolo;
- c) materiale vegetale: vedi successivo articolo.

### **Articolo 85. Verde pubblico. Materiali.**

#### Materiale agrario.

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura e manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

#### Terra di coltivo riportata.

L'Impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione del Responsabile Tecnico. L'Impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla società Italiana della Scienza del Suolo S.I.S.S.

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera, e chimicamente neutra (pH 6,5-7). La quantità di scheletro non dovrà eccedere il 5% del volume totale e la percentuale di sostanza organica non dovrà essere inferiore al 2%. L'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione del Responsabile Tecnico l'impiego di terra le cui analisi abbiano oltrepassato i valori indicati negli Allegati tecnici, salvo quanto diversamente indicato nell'Elenco Prezzi. La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante.

#### Substrati di coltivazione.

Con substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora. Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.

In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni, o nel caso di substrati non confezionati, l'Impresa dovrà fornire, oltre ai dati sopra indicati, i risultati di analisi realizzati a proprie spese,

secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo S.I.S.S. per i parametri indicati negli Allegati tecnici da sottoporre all'approvazione del Responsabile Tecnico.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

I substrati non confezionati o privi delle indicazioni sopra citate sulla confezione, potranno contenere anche altri componenti, in proporzioni note, tutti chiaramente specificati, da sottoporre all'approvazione del Responsabile Tecnico.

L'Impresa dovrà determinare e sottoporre sempre all'approvazione del Responsabile Tecnico la densità apparente e la capacità di campo dei substrati destinati alle opere pensili a verde.

#### Concimi minerali ed organici.

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza. Il Responsabile Tecnico si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendo di volta in volta alla base delle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione, quale tipo di concime dovrà essere usato.

#### Ammendanti e correttivi.

Con ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno. Con correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno. In accordo con il Responsabile Tecnico si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

#### Pacciamatura.

Con pacciamatura si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evapo-traspirazione, sbalzi termici, ecc.).

I materiali di pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale o di sintesi e dovranno essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionabili) in accordo con il Responsabile Tecnico, nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti.

Per i prodotti da pacciamatura forniti sfusi il Responsabile Tecnico si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza.

#### Fitofarmaci.

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastici, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente.

Il R.T. indicherà il prodotto da utilizzare in considerazione all'ambiente in cui si effettua il trattamento

#### Pali di sostegno, ancoraggi e legature.

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni delle piante, su indicazione del Responsabile Tecnico. I tutori dovranno essere di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, su autorizzazione del Responsabile Tecnico, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur

consentendone l'eventuale assestamento, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro o altro materiale inestensibile). Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

#### Drenaggi e materiali antierosione.

I materiali da impiegare per la realizzazione di drenaggi e opere antierosione dovranno corrispondere a quanto indicato in progetto e, per quelli forniti in confezione, essere consegnati nei loro imballi originali, attestanti quantità e caratteristiche del contenuto (es. resistenza, composizione chimica, requisiti idraulici e fisici, durata, ecc.) per essere approvati dal Responsabile Tecnico prima del loro impiego. Per i prodotti non confezionati il Responsabile Tecnico ne verificherà di volta in volta qualità e la loro provenienza.

#### Acqua.

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

#### Materiale vegetale.

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18/6/1931 n. 987 e 22/5/1973 n. 269 e successive modificazioni e integrazioni. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza al Responsabile Tecnico.

La Città provvederà tramite i propri tecnici alla verifica e punzonatura del materiale oggetto dell'appalto mediante sopralluogo nel vivaio indicato dalla Ditta risultata aggiudicataria, scartando all'atto della successiva consegna i soggetti che dovessero risultare sprovvisti del cartellino di verifica. Nel corso del sopralluogo, su richiesta dei tecnici l'aggiudicatario dovrà effettuare la zollatura di alcuni esemplari arborei come campioni per la verifica dell'apparato radicale. Per eventuali piante non visionate e punzionate in vivaio, l'accettazione definitiva avverrà all'atto della fornitura e sarà subordinata alla verifica dell'esistenza dei requisiti qualitativi richiesti.

Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.

L'Impresa sotto la sua piena responsabilità potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico unicamente se indicate in progetto e/o accettate dal Responsabile Tecnico. Le piante dovranno aver subito le necessarie lavorazioni in vivaio e rispondere alle specifiche contenute nell'articolo seguente.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo a cui si riferiscono. Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nelle specifiche allegate al progetto o indicate nell'Elenco Prezzi e nelle successive voci particolari.

L'Impresa dovrà far pervenire al Responsabile Tecnico, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'Impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del materiale soprastante.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno: il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la

sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

In particolare l'Impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

### Alberi.

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora. Gli alberi dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.).

In particolare il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere.

La chioma, salvo quando diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro. Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

Per gli alberi, forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Le piante in contenitore dovranno essere adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato ecc.), rinforzato, se le piante superano i 5 metri di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e dell'Elenco Prezzi secondo quanto segue:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure salvo accettazione del Responsabile Tecnico);
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

Per gli alberi innestati dovranno essere specificati il tipo di portainnesto e l'altezza del punto di innesto, che non dovrà presentare sintomi di disaffinità.

Qualora le piante vengano fornite in contenitore, le radici devono risultare, senza fuoriuscirne, pienamente compenstrate in questo. L'apparato radicale deve comunque presentarsi sempre ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane. Le piante devono aver subito i necessari trapianti in vivaio (l'ultimo da non più di due anni) secondo il seguente prospetto:

- specie a foglia caduca
  - fino alla circonferenza di cm 12/15: almeno 1 trapianto
  - fino alla circonferenza di cm 20/25: almeno 2 trapianti
  - fino alla circonferenza di cm 30/35: almeno 3 trapianti
- specie sempreverdi
  - fino all'altezza di m 2/2.50: almeno 1 trapianto
  - fino all'altezza di m 3/3.50: almeno 2 trapianti
  - fino all'altezza di m 5: almeno 3 trapianti

e la circonferenza dovrà avere sufficiente sviluppo.

#### Piante esemplari.

Con il termine “piante esemplari” si intende far riferimento ad alberi di grandi dimensioni che somigliano, per forma e portamento, agli individui delle stesse specie cresciuti liberamente, e quindi con particolare valore ornamentale.

Queste piante devono essere state opportunamente preparate per la messa a dimora: devono cioè essere state zollate secondo le necessità e l'ultimo trapianto o zollatura deve essere avvenuto da non più di due anni e la zolla deve essere stata imballata a perfetta regola d'arte (juta con rete metallica, doghe, cassa, plantplast, ecc.) (v. anche il precedente articolo).

Le piante esemplari non sono comprese nell'Elenco Prezzi e pertanto la loro fornitura avverrà secondo quanto indicato al successivo dall'Art. 4 del Capitolato Speciale d'Appalto.

#### Arbusti e cespugli.

Arbusti e cespugli, qualunque siano le caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento “filato”, dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto o in Elenco Prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Anche per arbusti e cespugli “l'altezza totale” verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti e cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente articolo a proposito degli alberi.

#### Piante tappezzanti.

Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi, secondo quanto previsto nell'Elenco Prezzi.

Dovranno essere sempre fornite in contenitore con le radici pienamente compenstrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso.

#### Piante rampicanti sarmentose e ricadenti.

Le piante appartenenti a queste categorie dovranno avere almeno due forti getti, essere dell'altezza richiesta (dal colletto all'apice vegetativo più lungo) ed essere sempre fornite in zolla o in contenitore secondo quanto prescritto nell'Elenco Prezzi.

#### Piante erbacee annuali, biennali e perenni.

Le piante erbacee, annuali, biennali e perenni, dovranno essere sempre fornite nel contenitore in cui sono state coltivate.

Le misure riportate nelle specifiche dell'Elenco Prezzi si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso.

#### Piante bulbose, tuberose e rizomatose.

Le piante che saranno consegnate sotto forma di bulbi o di tuberi dovranno essere sempre della dimensione richiesta (diametro o circonferenza), mentre quelle sotto forma di rizoma dovranno presentare almeno tre gemme. I bulbi, i tuberi e i rizomi dovranno essere sani, turgidi, ben conservati ed in stasi vegetativa.

Per le piante consegnate in contenitore varranno le norme prescritte all'articolo precedente.

#### Piante acquatiche e palustri.

Le piante acquatiche e palustri dovranno essere fornite imballate in contenitore o in cassette predisposte alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora.

#### Sementi.

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti. L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto.

Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

#### Tappeti erbosi in strisce e zolle.

Nel caso che per le esigenze della sistemazione fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato (prato effetto) oppure si intendesse procedere alla costituzione del tappeto erboso per propagazione di essenze prative stolonifere, l'Impresa dovrà fornire zolle e/o strisce erbose costituite con le specie prative richieste nelle specifiche di progetto (es. cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie, ecc.).

Prima di procedere alla fornitura, l'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione del Responsabile Tecnico campioni del materiale che intende fornire; analogamente, nel caso fosse richiesta la cotica naturale, l'Impresa dovrà prelevare le zolle soltanto dai luoghi approvati dal Responsabile Tecnico.

Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specie che costituiscono il prato, verranno di norma fornite in forme regolari, quadrate o a strisce.

Al fine di non spezzarne la compattezza, le strisce dovranno essere consegnate arrotolate, mentre le zolle dovranno essere fornite su "pallet".

Tutto il materiale, di qualunque tipo sia, al fine di evitare danni irreparabili dovuti alla fermentazione e alla mancata esposizione alla luce, non dovrà essere lasciato accatastato o arrotolato.

#### Materiali lapidei e materiali anidri per strati di fondazione.

Per quanto concerne le modalità di posa e le caratteristiche tecniche dei materiali anidri di fondazione (fusi granulometrici, percentuali di bitume, valori caratteristici derivanti dalle prove Marshall), delle infrastrutture complementari (caditoie stradali, guide e cordoni in pietra) da impiegare, questi dovranno essere conformi alle prescrizioni delle voci inserite in Elenco Prezzi, mentre in generale andrà fatto riferimento al "Capitolato per appalto delle imprese di ordinario mantenimento e sistemazione del suolo pubblico" della Città di Torino approvato con deliberazione C.C. 3/12/1951, Pref. 2/2/1952, Div. IV n° 5040, alle "Norme e prescrizioni tecniche per l'esecuzione dello strato di fondazione delle infrastrutture complementari e dei conglomerati bituminosi di diverso tipo" della Città di Torino, approvato con deliberazione C.C. 16/5/1973, Co.Re.Co. es. dt. 27/7/73 alle "Norme e prescrizioni tecniche per la realizzazione di pavimentazione in masselli autobloccanti in cls" della Città di Torino approvato con deliberazione C.C. 13/6/1983, Co.Re.Co. es. dt. 19/7/88.

### **Articolo 86. Verde pubblico. Modalità di esecuzione dei lavori.**

#### Pulizia generale del terreno.

L'area oggetto della sistemazione viene di norma consegnata all'Impresa con il terreno a quota di impianto. Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla realizzazione dell'opera per la presenza di materiale o di discarica abusiva, i preliminari lavori di pulitura del terreno saranno eseguiti in base all'Elenco Prezzi e in accordo con il Responsabile Tecnico.

### Lavorazioni preliminari.

L'Impresa, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve provvedere come da progetto all'abbattimento delle piante da non conservare, al decespugliamento, alla eliminazione delle specie infestanti e ritenute a giudizio del Responsabile Tecnico non conformi alle esigenze della sistemazione, all'estirpazione delle ceppaie e allo spietramento superficiale. Queste operazioni saranno da computarsi in base all'Elenco Prezzi.

### Lavorazione del suolo.

Su indicazione del Responsabile Tecnico, l'Impresa dovrà procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione. Nel corso dell'operazione l'Impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche, su indicazioni del Responsabile Tecnico, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare valore estetico (es. rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), l'Impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche al Responsabile Tecnico.

Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Impresa.

### Drenaggi localizzati e impianti tecnici.

Successivamente alle lavorazioni del terreno e prima delle operazioni di cui all'art. successivo, l'Impresa dovrà preparare, sulla scorta delle indicazioni del Responsabile Tecnico, gli scavi necessari alla installazione degli eventuali sistemi di drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni e i cavi degli impianti tecnici (es. irrigazione, illuminazione ecc.) le cui linee debbono seguire percorsi sotterranei.

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione, dovranno essere installate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di 40 cm di terreno e, per agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, dovranno essere convenientemente protette e segnalate.

L'Impresa dovrà completare la distribuzione degli impianti tecnici, realizzando le eventuali canalizzazioni secondarie e le opere accessorie.

Dopo la verifica e l'approvazione degli impianti a scavo aperto da parte della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà colmare le trincee e ultimare le operazioni di cui agli articoli precedenti.

Sono invece da rimandare a livellazione del terreno avvenuta, la posa in opera degli irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli eventuali apparecchi di illuminazione.

Ultimati gli impianti, l'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori nelle scale e con le sezioni e i particolari una planimetria che riporti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee e la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati.

### Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno impiego di fitofarmaci e diserbanti.

Dopo aver effettuato le lavorazioni, l'Impresa, su istruzione del Responsabile Tecnico, dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci e/o diserbanti (v. Elenco Prezzi).

I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

### Tracciamenti e picchettature.



Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni del Responsabile Tecnico, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole (alberi, arbusti, altre piante segnalate in progetto) e tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee (tappezzanti, macchie arbustive, boschetti, ecc.). Prima di procedere alle operazioni successive, l'Impresa deve ottenere l'approvazione del Responsabile Tecnico.

A piantagione eseguita, l'Impresa, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

#### Preparazione delle buche e dei fossi.

Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora.

Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Impresa sarà tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse, in accordo con il Responsabile Tecnico.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o non ritenuto idoneo, a insindacabile giudizio del Responsabile Tecnico, dovrà essere allontanato dall'Impresa dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree autorizzate.

Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere che lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto.

Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi di ristagno l'Impresa provvederà, su autorizzazione del Responsabile Tecnico, insieme a quella apportata.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dal Responsabile Tecnico.

#### Preparazione del terreno per i prati.

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'Impresa a completamento di quanto specificato in precedenza dovrà eseguire, se necessario, una ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra di coltivo fine ed uniforme. Dopo avere eseguito le operazioni indicate negli articoli precedenti l'Impresa dovrà livellare e rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento.

Gli eventuali residui della rastrellatura dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

#### Opere antierosione.

L'Impresa deve provvedere alla lavorazione e al modellamento delle scarpate e dei terreni in pendio, secondo quanto previsto dal progetto successivamente agli interventi di difesa idrogeologica, al fine di procedere alle semine e piantagioni.

#### Messa a dimora di alberi, arbusti e cespugli.

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Impresa dovrà procedere, se richiesto dal Responsabile Tecnico, al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali.

La messa a dimora degli alberi, degli arbusti e dei cespugli dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrato oltre il livello del colletto.

L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile (es. paglia, canapa, juta, ecc.), dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature

metalliche e il materiale di imballo in eccesso.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo.

Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Per le piante a radice nuda parte dell'apparato radicale dovrà essere, ove occorra, spuntato alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti e i cespugli di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature.

L'Impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda della necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba. Nel caso il Responsabile Tecnico decida che all'atto dell'impianto venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'Impresa avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, in modo da evitare danni per disidratazione.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

#### Alberi, arbusti e cespugli a foglia caduca.

Le piante a foglia caduca dovranno essere messe a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie, generalmente durante il periodo di riposo vegetativo.

L'eventuale potatura di trapianto della chioma deve essere autorizzata dal Responsabile Tecnico e dovrà seguire rigorosamente le disposizioni impartite, rispettando il portamento naturale e le caratteristiche specifiche delle singole specie.

Nel caso fosse necessario agevolare il trapianto, l'Impresa, su indicazione del Responsabile Tecnico, irrorerà le piante con prodotti antitranspiranti.

#### Alberi, arbusti e cespugli sempreverdi.

Gli alberi, gli arbusti e i cespugli sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore e dovranno essere messi a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie.

Le piante sempreverdi e resinose non devono essere potate: saranno eliminati, salvo diverse specifiche indicazioni del Responsabile Tecnico, soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati.

Fatta eccezione per le conifere sempreverdi, in caso di necessità è possibile fare ricorso all'uso di antitranspiranti, secondo le indicazioni del Responsabile Tecnico.

#### Messa a dimora delle piante tappezzanti, delle erbacee perenni, biennali e delle piante rampicanti, sarmentose e ricadenti.

La messa a dimora di queste piante sarà identica per ognuna delle diverse tipologie sopraindicate e deve essere effettuata secondo il seguente schema:

- ripulitura del terreno
- fresatura, sminuzzatura, riporto di terriccio umidificato, livellamento
- aspersione di antigerminativo liquido o granulare
- stesura, fissaggio, cucitura e foratura del telo pacciamante in pvc. verde-nero intrecciato
- piantagione delle tappezzanti
- stesura di cm 5 di corteccia di pino.

Se le piante saranno state fornite in contenitori tradizionali (vasi di terracotta o di plastica, recipienti metallici, ecc.) questi dovranno essere rimossi; se invece i contenitori di materiale deperibile (torba, pasta di cellulosa compressa, ecc.) le piante potranno essere messe a dimora con tutto il vaso.

In ogni caso le buche dovranno poi essere colmate con terra di coltivo mista a concime ben pressata intorno alle piante.

L'Impresa è tenuta infine a completare la piantagione delle specie rampicanti, sarmentose e ricadenti, legandone i getti, ove necessario, alle apposite strutture di sostegno in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere i migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione.

Per le prime cure di trapianto valgono le norme indicate all'articolo precedente.

#### Messa a dimora delle piante acquatiche e palustri.

La messa a dimora di queste piante rispetterà le caratteristiche esigenze della specie e varietà secondo quanto stabilito, negli elaborati di progetto ed eventuali indicazioni fornite dal Responsabile Tecnico.

#### Formazione dei prati.

Nella formazione dei vari tipi di prati sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione ed alla irrigazione. Solo dopo tale intervento la Città ne assumerà in carico gli oneri manutentivi.

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo la esecuzione degli impianti tecnici delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi.

Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente irrigato.

I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

#### Semina dei tappeti erbosi.

Dopo la preparazione del terreno l'area sarà, su indicazioni del Responsabile Tecnico, seminata con uniformità e rullata in modo omogeneo.

Il miscuglio dovrà essere stato composto secondo le percentuali precisate in progetto e dovrà essere stato accettato dal Responsabile Tecnico.

#### Messa a dimora delle zolle erbose.

Le zolle erbose per la formazione dei prati a pronto effetto, dovranno essere messe a dimora stendendole sul terreno in modo che siano ben ravvicinate. Per favorirne l'attecchimento, ultimata questa operazione, le zolle dovranno essere cosparse con uno strato di terriccio (composto con terra di coltivo, sabbia, torba e concime), compattate per mezzo di battitura o di rullatura e, in fine, abbondantemente irrigate. Nel caso debbano essere collocate su terreni in pendio o su scarpate, le zolle erbose dovranno essere anche fissate al suolo per mezzo di picchetti di legno, costipandone i vuoti con terriccio.

Le zolle di specie prative stolonifere destinate alla formazione di tappeti erbosi con il metodo della propagazione dovranno essere accuratamente diradate o tagliate in porzioni minori e successivamente messe a dimora nella densità precisata negli elaborati di progetto o stabilita dal Responsabile Tecnico. Le cure colturali saranno analoghe a quelle precedentemente riportate.

#### Inerbimenti e piantagioni di scarpate e di terreni in pendio.

Le scarpate e i terreni in pendio dovranno essere seminati o piantati con specie caratterizzate da un potente apparato radicale e adatto a formare una stabile copertura vegetale secondo quanto stabilito in Elenco Prezzi.

#### Protezione delle piante messe a dimora.

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni da animali domestici o selvatici oppure dal transito di persone o automezzi, l'Impresa dovrà proteggere, singolarmente o in gruppi, le piante messe a

dimora con opportuni ripari (es. reti metalliche, protezioni in ferro o in legno, griglie, ecc.) e/o sostanze repellenti precedentemente concordati ed approvati dal Responsabile Tecnico.

Se previsto dal progetto, alcuni tipi di piante (tappezzanti, piccoli arbusti, ecc.) dovranno essere protette dai danni della pioggia battente, dalla essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciame (paglia, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere, biostuoie, teli plastici, ecc.) od altro analogo precedentemente approvato dalla Responsabile Tecnico.

#### Sfalcio erba e pulizia.

L'affidatario dovrà intraprendere gli sfalci con raccolta dell'erba, che verranno di volta in volta ordinati. Contestualmente allo sfalcio, le aree dovranno essere ripulite dai rifiuti presenti ed i materiali raccolti dovranno essere depositati negli appositi contenitori stradali o in quelli presenti nei giardini.

I prodotti residui degli sfalci dovranno essere asportati dall'area sfalciata secondo quanto riportato nelle tabelle allegate e comunque non potranno essere lasciati in loco nelle giornate di sabato e festivi.

#### Potatura delle siepi.

Le siepi si dovranno potare sui tre lati mediante utilizzo di tosasiepe, cesoie o forbici in relazione alla tipologia e specie vegetale badando ad effettuare tagli netti e rifilati, senza slabbrature e scortecciature, con ripulitura e rimozione dei residui. L'altezza di taglio e la forma da ottenere verranno indicate di volta in volta dal Responsabile Tecnico.

#### Opere ed interventi vari.

Le opere e gli interventi richiesti non descritti o specificati minutamente nel presente articolo, dovranno essere realizzati in conformità agli ordinativi ed alle prescrizioni di volta in volta indicate dal Responsabile Tecnico

### **Articolo 87. Verde pubblico. Manutenzione delle opere. Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia.**

L'Impresa si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le piante e arbusti. L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine della stagione vegetativa successiva alla messa a dimora, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.

Fino a tale data la manutenzione degli esemplari, come pure dei tutoraggi, sarà a completo carico della ditta appaltatrice.

L'avvenuto attecchimento deve essere verbalizzato in contraddittorio fra Direzione Lavori e Impresa entro 10 giorni dalla scadenza del periodo sopra definito.

L'Impresa è tenuta ad una sola sostituzione delle piante non attecchite.

Eventuali ulteriori sostituzioni di piante, già sostituite una volta, dovranno essere oggetto di nuovi accordi fra le parti.

L'Impresa si impegna a realizzare tappeti erbosi rispondenti alle caratteristiche previste dal progetto e a garantirne la conformità.

La manutenzione che l'Impresa è tenuta ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà essere prevista anche per le eventuali piante preesistenti e comprendere le seguenti operazioni:

1. irrigazioni;
2. ripristino conche e ricalzo;
3. falciature, diserbi e sarchiature;
4. concimazioni;
5. potature;
6. eliminazione e sostituzione delle piante morte;
7. rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi;
8. difesa dalla vegetazione infestante;
9. sistemazione dei danni causati da erosione;

10. ripristino della verticalità delle piante;
11. controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato. Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

La manutenzione delle opere da terrazziere, impiantistiche, di arredo, sarà soggetta alle norme contemplate nei capitoli speciali.

#### Irrigazioni.

L'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi per il periodo di garanzia previsto.

Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale; il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dal Responsabile Tecnico.

Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Impresa dovrà controllare che questo funzioni regolarmente. L'impianto di irrigazione non esonera però l'Impresa dalle sue responsabilità in merito all'irrigazione, la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali.

#### Ripristino conche e rinalzo.

Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate.

A seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche di specie, l'Impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rinalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

#### Diserbi e sarchiature.

I diserbi dei vialetti, dei tappeti erbosi, e delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere eseguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche. L'eventuale impiego di diserbanti chimici dovrà attenersi alle normative vigenti.

Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

#### Concimazioni.

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità stabilite dal Responsabile Tecnico.

#### Potature.

Tutti gli interventi sul patrimonio arboreo che presentano cantieri su aree aperte al traffico dovranno essere eseguiti in conformità alle disposizioni impartite dall'Ufficio di Coordinamento per l'O.S.P. che il R.T. trasmetterà alla Ditta con O. di S. o con Ordinativo.

Le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie.

Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e depositato secondo gli accordi presi con il Responsabile Tecnico.

#### Eliminazione e sostituzione delle piante morte.

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la

sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

Rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi.

Epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Impresa dovrà riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per la qualità dei prati oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dal Responsabile Tecnico.

Difesa dalla vegetazione infestante.

Durante l'operazione di manutenzione l'Impresa dovrà estirpare, salvo diversi accordi con la Direzione Lavori, le specie infestanti e reintegrare lo stato di pacciamе quando previsto dal progetto.

Sistemazione dei danni causati da erosione.

L'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza per quanto non in contrasto con l'enunciato delle disposizioni relative ai danni di forza maggiore.

Ripristino della verticalità delle piante.

L'Impresa è tenuta al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante fino al termine del periodo di garanzia.

Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

E' competenza dell'Impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

Gli interventi dovranno essere preventivamente concordati con il Responsabile Tecnico ed essere liquidati secondo quanto previsto dall'Elenco Prezzi.

**Articolo 88. Verde pubblico. Manutenzione delle alberate.**

Tipologia delle potature.

Considerate le condizioni del patrimonio arboreo, oggetto dell'appalto, le tipologie di potatura da utilizzare su indicazione del Responsabile Tecnico saranno le seguenti:

**A) Potatura di allevamento**

Riguarda gli esemplari più giovani con un intervento mirato all'impostazione della impalcatura della chioma in modo da favorire il portamento naturale caratteristico delle specie.

**B) Potatura di mantenimento**

Consiste nell'asportazione totale di rami troppo sviluppati e/o vigorosi privilegiando il diradamento rispetto alle altre operazioni di potatura. Tale intervento ha lo scopo di mantenere nel tempo le condizioni fisiologiche ed ornamentali delle piante riducendo nel contempo i rischi di schianto di rami.

**C) Potatura di contenimento**

Ha lo scopo di dimensionare la pianta in relazione ai vincoli presenti nell'ambiente urbano (linee elettriche, fabbricati, manufatti, strade, ecc.). Deve essere eseguita rispettando il più possibile il portamento naturale della pianta mantenendo equilibrato il volume della chioma.

**D) Potatura di risanamento**

E' un intervento straordinario da eseguirsi quando i soggetti presentano deperimenti di varia natura oppure stabilità precaria.

**E) Rimonda del secco**

Viene utilizzata sugli esemplari arborei che denotano presenza di branche, rami o parti apicali secche e consiste nell'asportazione delle porzioni vegetative morte od in fase di deperienza.

**F) Spalcatura**

Consiste nella rimozione di uno o più palchi inferiori dell'albero, mediante asportazione completa dei rami all'inserzione del fusto.

Operazioni di potatura.

Nell'ambito delle tipologie di potatura elencate, le operazioni indicano le modalità di intervento cesorio da effettuare sulle chiome e più in particolare nella riduzione delle lunghezze dei singoli rami.

- A) Per la riduzione in lunghezza delle singole branche o dei rami, si dovrà utilizzare in tutti i casi possibili il taglio di ritorno salvo diverse indicazioni del Responsabile Tecnico.
- B) Tutti i tagli dovranno essere effettuati rispettando il collare di corteccia del ramo, seguendo le prescrizioni imposte dalla teoria (C.O.D.I.T. (Compartmentalization of Decay in Trees).

Indagini ispettive di controllo e risanamento.

Per casi particolari ed urgenti, potranno essere richiesti dalla Direzione Lavori, indagini ispettive di controllo delle condizioni fitopatologiche e statiche di esemplari arborei.

L'importo di tali interventi non potrà superare il 5% dell'importo contrattuale a meno che l'impresa appaltatrice non vi acconsenta.

L'indagine visiva e biomeccanica sulla stabilità degli alberi è mirata ad ottenere una diagnosi precoce dello stato di decadimento del legno.

Essa dovrà essere effettuata applicando ad ogni singolo soggetto arboreo il metodo V.T.A. (Visual Tree Assessment).

Il R.T. indicherà, prima dell'inizio dei lavori, i filari od i singoli soggetti arborei da sottoporre al V.T.A.

Sarà a discrezione della ditta aggiudicataria, a seconda dello stato di salute riscontrato sulla pianta esaminata, prevede un progressivo approfondimento dell'indagine V.T.A. passando dal «controllo visivo» all'«esame minuzioso» attraverso l'impiego sequenziale delle seguenti attrezzature specialistiche:

- 1) Martello elettronico: Apparecchio per la localizzazione delle alterazioni dei tessuti legnosi;
- 2) Resistograph: Apparecchio per la misurazione della densità dei tessuti legnosi e per la determinazione della crescita annuale;
- 3) Fractometer: Apparecchio per la misurazione della resistenza alla rottura delle fibre legnose.

Alla conclusione dei rilievi richiesti la ditta aggiudicataria dovrà redigere una relazione che documenti soggetto per soggetto sia l'assetto statico (con particolare riguardo al rapporto fra il legno sano residuo ed il raggio del tronco) che, se necessario, la consistenza del legno interno.

Nel corso delle operazioni la ditta aggiudicataria dovrà segnalare tempestivamente formalmente al Responsabile Tecnico i soggetti le cui condizioni statiche comportino un immediato rischio per la pubblica incolumità.

Quanto sopra dovrà essere integrato con la seguente documentazione riferita ad ogni singola pianta:

- 1) Scheda di identificazione dell'albero
- 2) Dati grafici o numeri relativi ai sondaggi effettuati
- 3) Documentazione fotografica (solo per piante di cui si ritiene necessario l'abbattimento).
- 4) Tipologia di intervento consigliata: abbattimento, potatura, controllo con piattaforma aerea, ecc.

Abbattimenti.

L'intervento dovrà essere effettuato tenendo conto dei vincoli urbani esistenti in zona ed utilizzando le

attrezzature necessarie atte ad evitare pericoli per l'incolumità pubblica e danni ai manufatti (depezzature, uso di funi, carrucole, gru, ecc.).

In ogni caso l'Impresa sarà responsabile di ogni danneggiamento che in qualsiasi forma e per qualsiasi motivazione dovesse verificarsi, rimanendo questa Amministrazione sollevata da ogni responsabilità in merito.

Le ramaglie di risulta (depezzate o triturate a discrezione dell'Impresa) dovranno essere trasportate in discarica, mentre le branche primarie ed i tronchi dovranno essere depezzati e trasportati in discarica o nei magazzini municipali secondo le indicazioni del Responsabile Tecnico. Nel prezzo di abbattimento sono compresi la rimozione della ceppaia mediante carotatura o estirpazione con attrezzature e modalità tali da evitare danni a manufatti ai servizi esistenti ed il riempimento delle fosse con terra agraria sminuzzata, livellata e compatta.

### Interventi in tree climbing.

Nelle zone non raggiungibili da mezzi operativi o comunque laddove richiesto dal Responsabile Tecnico i lavori di potatura, rimonda del secco e risanamento ed abbattimento dovranno essere effettuati con il sistema del Tree Climbing.

Tale tecnica consente all'operatore di lavorare in completa sicurezza sulla pianta, grazie all'uso di corde e imbracature che permettono la salita, la discesa o lo stazionamento in quota senza l'uso degli usuali mezzi elevapersone.

Di seguito si riportano prescrizioni di massima atte ad indicare le più elementari regole utili alla realizzazione di lavori da eseguire con la tecnica del Tree Climbing, tratte da un estratto del ARBORICULTURAL SAFETY COUNCIL (Amfield House Amfield Romsey Hampshire S051 9PA U.S.A. Agosto 1991).

L'operatività si basa sul lavoro di due tipi di personale:

- a) operatori a terra (coinvolto in tutte le operazioni di sistemazione del materiale a terra e supporto al personale in pianta);
- b) operatori in pianta.

Per quanto riguarda il punto a) il personale interessato dovrà:

- a.1) essere erudito sulle norme comportamentali sulla sicurezza dell'operatore nell'espletamento delle sue funzioni.
- a.2) Possedere tutto il materiale antinfortunistico D.P.I. (Disposizioni Protezione Individuale) necessario per chi opera a terra in conformità con le recenti acquisizioni in materia: D. L.vo 15 agosto 1991 n° 277 e D. L.vo 19 settembre 1994 n° 626;
  - l'abbigliamento in uso, oltre alle normali caratteristiche, dovrà essere estremamente visibile, anche a distanza, poiché il cantiere di natura estremamente dinamica, è comunque impostato in aree dove l'utenza ha libero accesso.
- a.3) Possibilità di comunicare con il personale in pianta, anche con interfono inserito nell'elmetto protettivo.

Per quanto riguarda il punto b) il personale interessato dovrà:

- b.1) Come il precedente a.1)
- b.2) Possedere il materiale d'uso costituito da:
  - b.2.1) un'imbracatura di sicurezza completa composta da: cintura doppia ventrale con cosciali, spallacci e attacchi di sicurezza per il recupero in caso di necessità;
  - b.2.2) corde statiche in nylon del diametro di 12 mm, a 3 o 8 trecce, con protezione esterna;
  - b.2.3) cordini (vedi tipo precedente) di diametro inferiore (5 o 7 mm), muniti di occhiello con protezione in plastica;
  - b.2.4) moschettoni in alluminio, con vite di chiusura, il cui carico di rottura sia non inferiore ai 2.300 kg;
  - b.2.5) cutter a lama retraibile;
  - b.2.6) elmetto senza visiera con cuffie (possibilità di inserire interfono per comunicazioni con squadra a terra);
  - b.2.7) calzature tipo pedula con interno rinforzato in kevlar (antitaglio) dalla suola in vibram o



- tipo vibram, tale da permettere agevolmente i movimenti e l'aderenza sulla corteccia;
- b.2.8) pantalone con rinforzo anteriore e laterale multistrato in kevlar (antitaglio), tali da consentire qualsiasi tipo di movimento;
- b.2.9) giacca con rinforzo sulle braccia e sul corpo in tessuto multistrato in kevlar (antitaglio), tale da consentire agevolmente i più svariati movimenti;
- b.2.10) guanti in kevlar (antitaglio).

c) Attrezzature di sicurezza (disponibili oltre a quelle già in uso dalla squadra):

- c.1) imbracatura completa (vedi prec. punto b.2.1);
- c.2) una corda (vedi prec. punto b.2.2) della lungh. di mt. 50/60;
- c.3) un cordino (vedi prec. punto b.2.3) della lungh. di mt 30/40;
- c.4) moschettoni (vedi prec. punto b.2.4) almeno una decina.

d) Attrezzature per emergenza:

- d.1) scatola pronto soccorso;
- d.2) cutter a lama retraibile;
- d.3) coperta termica;
- d.4) borsa ghiaccia pronto uso.

Le attrezzature e i materiali in uso non devono per alcun motivo riportare riparazioni o modifiche apportate dall'utilizzatore, né da alcuna persona per esso.

Le scale possono essere usate solamente per raggiungere la base della pianta, qualora non si verifichi l'opportunità di poter stazionare agevolmente ai piedi della stessa.

L'uso dei ramponi è consentito unicamente nell'ambito di operazioni di abbattimento.

e) Ascesa

- La salita si compie con una corda assicurata all'ascella di un ramo la cui inserzione risulti essere franca;
- l'operatore deve sempre valutare la sicurezza dei punti sui quali appoggia la corda;
- prima di qualsiasi movimento, l'operatore deve essere sicuro del punto di appoggio della corda;
- qualora necessiti effettuare più stazioni (esemplari di dimensioni rilevanti), l'operatore dovrà assicurarsi con corde nel punto di cambio, così da essere sempre legato nel momento di cambio da una stazione all'altra.

f) Lavoro in pianta

- L'operatore è assicurato alla corda di ascesa che non deve avere alcun tipo di impedimento nei movimenti impressi per gli spostamenti;
- nei cambi di posizione la corda può arrotolarsi, deve pertanto essere immediatamente srotolata in modo da permettere sicurezza nello spostamento successivo;
- qualora si verifichi la necessità di operare su soggetti estremamente esposti (sponde fluviali, tratti scoscesi, pendii ripidi, ecc.) è opportuno assicurare ulteriormente l'operatore ad un punto esterno a quello già in uso (a- sulla stessa pianta; b- su una vicina).

g) Discesa

- La discesa deve essere effettuata con la corda libera da ogni impedimento e l'operatore deve avere entrambe le mani sul nodo Prussic e sul discensore in atto;
- nei casi analoghi al precedente punto a.1.3) resta intesa la stessa prescrizione;
- casi di emergenza: nel caso si verifichi un infortunio sulla pianta i primi soccorsi saranno prestati dalla squadra che si trova sulla stessa. La discesa dell'infortunato è a cura dei compagni di lavoro, lo stesso verrà calata con tutte le cautele del caso, così da predisporre (in caso di necessità) il trasporto in un luogo ove possa giungere l'autolettiga.

**Articolo 89. Suolo pubblico. Opere stradali e di pavimentazioni.**

Pietrischi, pietrischetti, graniqlie, sabbie, additivi per pavimentazioni.

Dovranno soddisfare i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi,

pietrischetti, sabbie ed additivi per costruzioni stradali” del C.N.R. (Fascicolo n. 4 - Ed. 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori. In particolare, l’additivo minerale (“filler”) dovrà essere costituito da cemento Portland normale (325) e calce idrata e polvere calcarea di frantoio a struttura amorfa comunque rispondenti alle prescrizioni granulometriche indicate nelle succitate Norme del C.N.R. con esclusione di ogni altro tipo.

#### Ghiaie e ghiaietti per pavimentazioni.

Dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti nella “Tabella U.N.I. 2710”.

Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e praticamente esenti da materie eterogenee e non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiori al 2%.

#### Bitumi solidi e semisolidi, bitumi liquidi, emulsioni bituminose per ripristini.

Dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dal C.N.R. rispettivamente nelle “Norme per l’accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali” - Fascicolo n. 3 - Ed. 1958 (per le emulsioni anioniche, cosiddette “basiche”).

Salvo approvazione da parte del Responsabile Tecnico, potranno essere impiegate anche le emulsioni bituminose cationiche (cosiddette “acide”).

I leganti bituminosi semisolidi sono quei bitumi per uso stradale costituiti da bitumi di base e bitumi modificati.

La non rispondenza dei leganti alle caratteristiche richieste comporta l’applicazione delle penalità previste nel controllo dei requisiti di accettazione.

#### Conglomerati bituminosi di base, binder, usura a caldo.

Il conglomerato è costituito da una miscela di inerti nuovi (ghiaie, pietrischi, graniglie, sabbie ed additivi) impastata a caldo con bitume semisolido in impianti automatizzati.

Il conglomerato per i vari strati (base, binder, usura) è posto in opera di norma mediante macchina vibrofinitrice e costipato.

Gli inerti dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, di forma poliedrica, puliti esenti da polvere e da materiali estranei secondo le norme C.N.R. fasc. IV/1953, cap. 1 e 2.

Gli elementi litoidi non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

La miscela degli inerti è costituita dall’insieme degli aggregati grossi e dagli aggregati fini ed eventuali additivi minerali (filler) secondo la definizione delle norme C.N.R. art. 1 del fascicolo IV/1953, e secondo lo schema elencato:

##### 1) Aggregato grosso

L’aggregato grosso sarà costituito da inerti, ghiaie frantumate, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove di seguito elencate eseguite sui campioni rispondenti alla miscela che si intende formare rispondano ai seguenti requisiti:

###### a) Strato di base

Nella miscela di questo strato potrà essere impiegata ghiaia non frantumata nella percentuale stabilita di volta in volta dal Responsabile Tecnico, che comunque non potrà essere superiore al 40% in peso.

La perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme B.U. CNR n° 34 del 28.3.73 dovrà essere inferiore al 25%.

###### b) Strato di collegamento (binder)

Per questo strato potranno essere impiegate graniglie ricavate totalmente dalla frantumazione delle ghiaie, con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (secondo le Norme B.U. CNR n. 34 del 28/3/73) inferiore al 25%.

L’indice dei vuoti delle singole pezzature secondo le Norme B.U. CNR fasc. IV/1953 non dovrà

essere inferiore a 0.70.

Il coefficiente di imbibizione, secondo le Norme B.U. CNR fasc. IV/1953 dovrà essere inferiore a 0,015.

c) Strato di usura

Dovranno essere impiegati esclusivamente frantumati di cava, con una perdita in peso alla prova di Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (secondo le Norme B.U. CNR n. 34 del 28.3.1973) inferiore al 20%.

L'indice dei vuoti delle singole pezzature secondo le norme B.U. CNR fasc. IV/1953 non dovrà essere inferiore a 0,85.

Il coefficiente di imbibizione, secondo le norme B.U. CNR fasc. IV/1953 dovrà essere inferiore a 0,015.

Il coefficiente di levigazione accelerata (C.L.A.) dovrà essere maggiore od uguale a 0,43 (Norme B.U. CNR in corso di edizione).

2) Aggregato fino

L'aggregato fino di tutte le miscele sarà costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume.

La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di stabilità e scorrimento, ricavati dalla prova Marshall, che si intendono raggiungere; comunque non dovrà essere inferiore al 70% della miscela delle sabbie.

In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia, dovrà avere la prova "Los Angeles" (CNR B.U. n. 34 del 28.3.73 - Prova C) eseguita su granulati della stessa provenienza, la perdita in peso non superiore al 25%.

L'equivalente in sabbia determinato secondo la prova B.U. CNR n. 27 (30.3.1972) dovrà essere superiore od uguale al 70%.

3) Additivi

Gli additivi minerali (filler) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- alla prova CNR BU 23/71 dovranno risultare compresi nei seguenti limiti minimi:

Setaccio ASTM	n. 30	Passante in peso a secco	100%
"	n. 100	"	"
"	n. 200	"	"
			90%
			65%

- della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio n. 200, più del 50% deve passare a tale setaccio anche a secco.

Nel caso di impiego di cenere volanti queste non dovranno superare il 40% del passante totale al setaccio ASTM n. 200.

4) Miscela

Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati e una percentuale di bitume riferita al peso totale degli inerti, compresa tra i sottoindicati intervalli per i diversi tipi di conglomerato.

Controllo dei requisiti di accettazione.

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato o di legante per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo, rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

Una volta accettata dal Responsabile Tecnico la composizione granulometrica della curva di progetto proposta, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami

giornalieri.

Non saranno ammesse variazioni delle singole percentuali del contenuto di aggregato grosso di +5% per lo strato di base, di +3% per gli strati di binder ed usura.

Per gli strati di base, binder ed usura non saranno ammesse variazioni del contenuto di sabbia (per sabbia si intende il passante al setaccio mm UNI) di +2%, per il passante al setaccio 0,075 mm UNI di +1,5%.

Per la percentuale di bitume non sarà tollerato uno scostamento da quella di progetto di +0,25%.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

Per forniture significative ed a giudizio del Responsabile Tecnico dovranno essere effettuati:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale di bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito (peso di volume e percentuale dei vuoti, ecc.),
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. CNR n. 40 del 30.3.1973), media di tre prove; percentuale di vuoti (B.U. CNR n. 39 del 23.3.1973), media di tre prove; stabilità e rigidità Marshall.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

In particolare la verifica delle caratteristiche del bitume dovrà essere fatta con prelievi a norma CNR sulle cisterne di stoccaggio dell'impianto; all'atto del prelievo sul campione verrà indicata la quantità A (in kg) della fornitura a cui il prelievo si riferisce.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni il Responsabile Tecnico effettuerà a sua discrezione tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

#### Fondazioni e pavimentazioni in misto stabilizzato a cemento e in stabilizzato.

Sul luogo d'impiego verrà steso del misto granulare stabilizzato a cemento dello spessore indicato nelle sezioni di progetto, perfettamente compattato, confezionato con inerti provenienti dalla frantumazione di idonee rocce e grossi ciottoli e la cui curva granulometrica sia collocata all'interno del fuso ANAS 1981 premiscelato con idoneo impasto con aggiunta di kg 70 al mc di cemento tipo 325, di kg 75 al mc di filler.

Il misto stabilizzato a cemento (misto cementato) per fondazione (sottobase) costituito da una miscela di inerti lapidei impastata con cemento ed acqua in impianto centralizzato con dosatori a peso o a volume, sarà da stendersi in un unico strato.

Altri spessori potranno essere richiesti purché non inferiori a 12 cm e non superiori a 35 cm.

Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava e/o di fiume con percentuale di frantumato complessiva compresa tra il 35% ed il 60% in peso sul totale degli inerti. A discrezione del Responsabile Tecnico potranno essere impiegate quantità di materiale frantumato superiori al limite stabilito, in questo caso la miscela finale dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione e a trazione a 7 giorni prescritte nel seguito; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante allo 0,075 mm.

Gli inerti avranno i seguenti requisiti:

- aggregato di dimensioni non superiori a 40 mm, non di forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria compresa nel seguente fuso ed avente andamento continuo ed uniforme (CNR B.U. n. 23 del 14.12.1971);

Serie crivelli e setacci UNI		Passante totale in peso %
		A
crivello	40	100

crivello	30	80-100
crivello	25	72-90
crivello	15	53-70
crivello	10	40-55
crivello	5	28-40
setaccio	2	18-30
setaccio	0,4	8-18
setaccio	0,18	6-14
setaccio	0,075	5-10

- perdita in peso alla prova di Los Angeles (CNR B.U. n. 34 del 28-03-73) non superiore a 30% in peso;
- equivalente in sabbia (CNR B.U. n. 27 del 30-03-1972) compreso fra 30 e 60;
- indice di plasticità (CNR UNI 10014) uguale a zero (materiale non plastico).

Dovrà essere impiegato cemento normale (Portland, pozzolanico o d'alto forno) di classe 325.

A titolo indicativo la percentuale di cemento sarà compresa tra il 3% e il 3,5% sul peso degli inerti asciutti.

La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con variazione compresa entro +2% del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate. Inoltre l'acqua dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva.

L'Impresa dovrà proporre al Responsabile Tecnico la composizione granulometrica da adottare e le caratteristiche della miscela.

La percentuale di cemento, come la percentuale di acqua, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza eseguite sui provini cilindrici confezionati entro stampi C.B.R. (CNR UNI 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza 17,78 cm, diametro 15,24 cm, volume 3242 cm<sup>3</sup>). Con esami giornalieri dovrà essere verificata la rispondenza delle caratteristiche granulometriche delle miscele.

Verrà ammessa una tolleranza di +5 punti % fino al passante al crivello n. 5 e di +2 punti % per il passante al setaccio 2 ed inferiori, purché non vengano superati i limiti del fuso.

A compattazione ultimata la densità in sito dovrà essere inferiore al 97% nelle prove AASHTO modificato di cui al punto nel 98% delle misure effettuate.

Il valore del modulo di deformazione MC determinato con piastra da 0 cm a 30 non inferiore a 1300 kg/mq.

La superficie finita della fondazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm verificato a mezzo di un regolo di 4 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore stabilito dovrà avere tolleranze in difetto non superiori al 5% nel 98% dei rilevamenti; in caso contrario le zone con spessore in difetto saranno deprezzate del 30%.

Per quanto concerne le fondazioni e pavimentazioni in semplice stabilizzato, valgono le stesse considerazioni fatte sopra, senza impiego di cemento e filler, ma con provvista e spargimento di polvere di frantoio derivante da frantumazione di sabbia granita.

#### Fondazioni stradali in misto granulare di cava o di fiume non legato.

La fondazione in oggetto è costituita da una miscela di inerti stabilizzati granulometricamente; la frazione grossa di tale miscela (trattenuta al setaccio UNI 2 mm) può essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava, scorie o anche altro materiale assolutamente scevro da sostanze organiche e con minime quantità di materiali limosi ed argillosi e ritenuto idoneo dal Responsabile Tecnico..

La fondazione potrà essere formata da materiale di apporto idoneo oppure da correggersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione.

Lo spessore di assegnazione alla fondazione sarà fissato dal Responsabile Tecnico (minimo cm 20).

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:

- a) la dimensione massima degli inerti non potrà essere superiore alla metà dello spessore compreso dello strato di fondazione e in ogni caso non sarà mai superiore a mm 100;
- b) granulometria compresa nel seguente fuso avente andamento continuo e uniforme praticamente

concorde a quello della curva limite:

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
crivello 71	100
crivello 40	75-100
crivello 25	60-87
crivello 10	35-67
crivello 5	25-55
setaccio 2	15-40
setaccio 0,4	7-22
setaccio 0,075	2-10

- c) rapporto tra il passante al setaccio UNI 0,075 mm ed il passante al setaccio UNI 0,4 mm inferiore a 2/3;  
d) perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30% in peso;  
e) equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio ASTM n. 4; compreso tra 25 e 65 (la prova va eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento)

Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo il costipamento.

Il limite superiore dell'equivalente in sabbia "65" potrà essere modificato dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale.

Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35 la Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza C.B.R. di cui al successivo comma.

Indice di portanza C.B.R. dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello UNI 25 mm) non minore di 50%.

E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di +2% rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi a), b) d) e), salvo nel caso citato al comma e) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

#### Ripristino delle pavimentazioni stradali manomesse.

I lavori relativi al ripristino delle pavimentazioni manomesse comprenderanno:

- la rifilatura del ripristino con macchina a lama circolare in modo da ottenere figure geometriche regolari;
- lo scavo dell'area soggetta al ripristino di profondità variabile secondo le direttive del Responsabile Tecnico con carico e trasporto del materiale di risulta alla pubblica discarica;
- la stesa e la rullatura dei materiali bituminosi di spessore variabile secondo le direttive del Responsabile Tecnico;
- la sigillatura del perimetro del ripristino mediante stesa del mastice bituminoso.

Per quanto riguarda le prescrizioni tecniche relative alla fornitura dei materiali, di manufatti e di conglomerati bituminosi tipo (fusi granulometrici, percentuali di bitume, valori caratteristici derivanti dalla prova Marshall), la Ditta dovrà attenersi scrupolosamente alle norme attualmente in vigore presso la Città e specificatamente descritte nel fascicolo "Norme e prescrizioni tecniche" approvate con deliberazione del Consiglio Comunale del 16 maggio 1973 esecutive per decorrenza di termini dal 27 luglio 1973 e delle norme tecniche della Città vigenti alla data dall'appalto.

#### Ripristino di emergenza delle pavimentazioni stradali manomesse.

Per gli interventi d'urgenza e di emergenza, quali possono essere i riempimenti di buche sul sedime stradale, verificatesi durante il turno di pronto intervento, si provvederà con l'utilizzo di conglomerato bituminoso a caldo o in alternativa con conglomerato bituminoso a freddo, costipato e compattato.