COMUNE DI FIRENZE

DIREZIONE AMBIENTE

INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE DEI PARCHI GIARDINI E AREE VERDI COLPITI DA EVENTI CALAMITOSI (C.O. 160098)

PROGETTO ESECUTIVO - Primo Stralcio

Responsabile unico del procedimento:
Ing. Mirko Leonardi

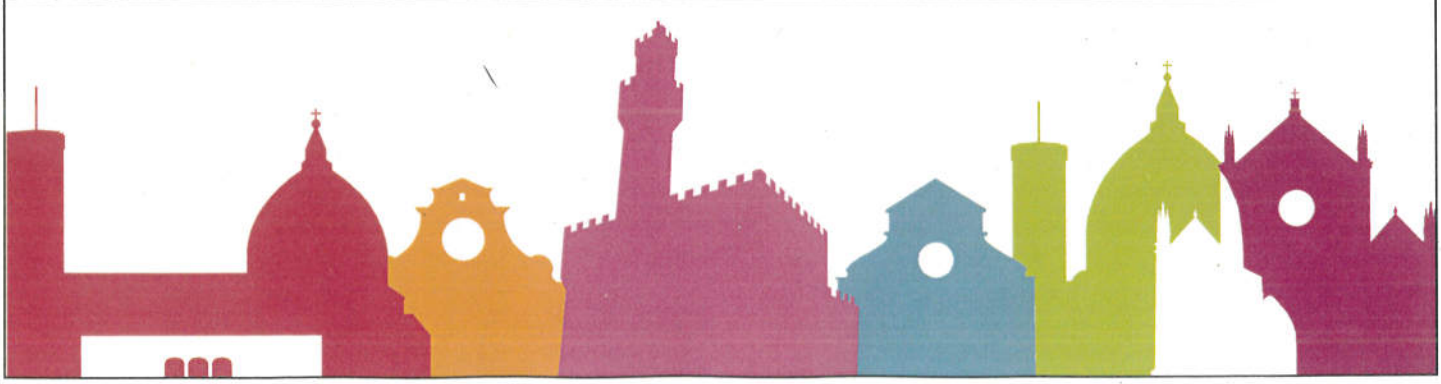
Progettisti:
Dott. Gianluigi Mazzei
Dott.ssa Rosanna Sardanelli

Collaboratori:
Istr. Ed. Baldi Silvia
A.T. Mauro Muscas

Collaborazione amministrativa:
Ufficio Amm.vo Direzione

DIREZIONE AMBIENTE COMUNE DI FIRENZE

DISCIPLINARE SPECIFICHE TECNICHE



INDICE

SEZIONE 1 - SPECIFICHE TECNICHE OPERE EDILI
SEZIONE 2 - SPECIFICHE TECNICHE OPERE A VERDE
SEZIONE 3 - SPECIFICHE TECNICHE OPERE STRADALI
SEZIONE 4 - SPECIFICHE TECNICHE RIPRISTINI OPERE STRADALI
SEZIONE 5 - SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DELLE OPERE IDRAULICHE
SEZIONE 6 - SPECIFICHE MATERIALI FERROSI E METALLI VARI
SEZIONE 7 - NORME GENERALI CONCERNENTI LE ALBERATURE
SEZIONE 8 - LINEE GUIDA POTATURA ALBERI

SEZIONE 1 - SPECIFICHE TECNICHE OPERE EDILI

Capo I Opere edili 5
Art. 1 Prescrizioni generali 5
Art. 2 Acqua, calce, leganti idraulici, pozzolane, gesso 5
Art. 3 Sabbia, ghiaia, pietre naturali 5
Art. 4 Elementi di laterizio e calcestruzzo. 8
Art. 5 Materiali ferrosi e metalli vari 8
Art. 6 Legnami e prodotti a base di legno 9
Art. 7 Materiali per pavimentazione 11
Art. 8 Prodotti per coperture discontinue 16
Art. 9 Prodotti per coperture piane: membrane di impermeabilizzazione 18
Art. 10 Vetri e cristalli 21
Art. 11 Prodotti diversi: sigillanti e adesivi 23
Art. 12 Colori e vernici 23
Art. 13 Materiali impermeabilizzanti 24
Art. 14 Geotessili 26
Art. 15 Materiali ceramici in genere 27
Art. 16 Prodotti per rivestimenti interni ed esterni 27
Art. 17 Tubazioni 29
Art. 18 Isolanti termo-acustici 31
Art. 19 Prodotti per l'assorbimento acustico 32
Art. 20 Prodotti per l'isolamento acustico 33
Art. 21 Materiali per opere di sistemazione vegetazionale 34
Art. 22 Materiali per applicazioni geologiche e pedologiche 35
Art. 23 Materiali additivi per calcestruzzi e malte 35
Art. 24 Infissi 36
Art. 25 Pareti esterne e partizioni interne 37

Capo II Impianto smaltimento acque reflue 39
Art. 26 Generalità 39
Art. 27 Tubazioni e componenti 39

Capo III Impianto smaltimento acque meteoriche 40
Art. 28 Generalità 40
Art. 29 Tubazioni e componenti 41

Capo IV Lavori a misura 42
Art. 30 Disposizioni generali 42

Capo V Scavi e rilevati 42
Art. 31 Scavi in genere 42
Art. 32 Scavi di sbancamento 42
Art. 33 Scavi di fondazione 43
Art. 34 Scavi subacquei e prosciugamenti 43
Art. 35 Rilevati e rinterri 44
Art. 36 Paratie o casseri 44
Art. 37 Palificazioni 46
Art. 38 Fondazioni speciali 48

Capo VI Drenaggi 49
Art. 39 Drenaggi in nontessuto e pietrame 49

Capo VII Demolizioni e rimozioni 49
Art. 40 Demolizioni e rimozioni in genere 49

Capo VIII Murature, opere in cemento armato, strutture in acciaio e solai 49
Art. 41 Malte e conglomerati 49
Art. 42 Murature in genere 51
Art. 43 Murature e riempimenti in pietrame a secco – Vespai 52

Art. 44 Murature di pietrame con malta ... 53
Art. 45 Paramenti per le murature di pietrame ... 54
Art. 46 Murature di mattoni ... 55
Art. 47 Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati ... 55
Art. 48 Murature miste ... 55
Art. 49 Murature di getto o calcestruzzi ... 56
Art. 50 Opere in cemento armato normale e precompresso ... 56
Art. 51 Strutture in acciaio ... 57
Art. 52 Calcestruzzo per copertine, parapetti e finiture ... 58
Art. 53 Costruzione delle volte ... 58
Art. 54 Solai ... 59
Art. 55 Controsoffitti ... 60
Art. 56 Coperture a tetto ... 62
Art. 57 Coperture a terrazza ... 64
Art. 58 Impermeabilizzazioni ... 64
Art. 59 Strutture in vetrocemento armato ... 65
Art. 60 Intonaci ... 66

Capo IX Pavimenti e rivestimenti ... 68
Art. 61 Pavimenti ... 68
Art. 62 Rivestimenti di pareti ... 72

Capo X Opere in marmo, pietre naturali ed artificiali ... 72
Art. 63 Norme generali ... 72
Art. 64 Marmi e pietre naturali ... 73
Art. 65 Pietre artificiali ... 73

Capo XI Opere in ferro ... 74
Art. 66 Norme generali e particolari ... 74

Capo XII Opere da pittore ... 75
Art. 67 Norme generali ... 75
Art. 68 Esecuzioni particolari ... 75
Art. 69 Tappezzeria con carta ... 77

Capo XIII Opere speciali ... 77
Art. 70 Manufatti di completamento esterno prefabbricati in c.l.s ... 77
Art. 71 Barriere fonoassorbenti ... 78

Capo XIV Collocamento in opera ... 78
Art. 72 Norme generali ... 78
Art. 73 Collocamento di manufatti in legno ... 78
Art. 74 Collocamento di manufatti in ferro ... 79
Art. 75 Collocamento di manufatti in marmo e pietre ... 79
Art. 76 Collocamento di manufatti vari forniti dall'Amministrazione appaltante ... 80

Capo XV Lavori vari ... 80
Art. 77 Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli ... 80
Art. 78 Lavori eventuali non previsti ... 80

APPENDICE Norme per la misurazione e valutazione dei lavori ... 81
Art. 1 Scavi in genere ... 81
Art. 2 Rilevati o rinterri ... 82
Art. 3 Riempimento di pietrame a secco ... 82
Art. 4 Paratie e casseri in legname ... 82
Art. 5 Palificazioni e micropali ... 82
Art.6 Demolizioni in muratura ... 82
Art.7 Murature in genere ... 83
Art. 8 Paramenti di facciavista ... 84
Art. 9 Murature in pietra da taglio ... 84

Art. 10 Calcestruzzi e smalti ... *84*
Art. 11 Conglomerato cementizio armato ... *84*
Art. 12 Centinature delle volte ... *85*
Art. 13 Solai ... *85*
Art. 14 Controsoffitti ... *85*
Art. 15 Coperture a tetto ... *85*
Art. 16 Vespai ... *86*
Art. 17 Pavimenti ... *86*
Art. 18 Rivestimenti di pareti ... *86*
Art. 19 Posa in opera di marmi, pietre naturali ed artificiali ... *86*
Art. 20 Intonaci ... *87*
Art. 21 Decorazioni ... *87*
Art. 22 Tinteggiature, coloriture e verniciature ... *88*
Art. 23 Tappezzeria con carta ... *89*
Art. 24 Posa in opera di serramenti ... *89*
Art. 25 Lavori in legname ... *89*
Art. 26 Lavori in metallo ... *90*
Art. 27 Canali di gronda e tubi pluviali ... *90*
Art. 28 Tubazioni in genere ... *90*
Art. 29 Vetri, cristalli e simili ... *91*
Art. 30 Lavori compensati a corpo ... *91*
Art. 31 Mano d'opera ... *92*
Art. 32 Noleggi ... *92*
Art. 33 Trasporti ... *92*
Art. 34 Materiali a piè d'opera o in cantiere ... *93*

Titolo I
QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Capo I OPERE EDILI

Art. 1 Prescrizioni generali

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Art. 2 Acqua, calce, leganti idraulici, pozzolane, gesso

Acqua

L'acqua per l'impasto dei leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, scevra da materie terrose, con contenuto in sali (particolarmente solfati e cloruri) tale da risultare non eccessivamente "dura" e/o aggressiva.

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.

Leganti idraulici

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro, dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 03.06.1968, in Gazzetta Ufficiale 17.07.1968, n° 180, come modificato dal D.M. 20.11.1984, in Gazzetta Ufficiale 27.12.1984, n° 353.

Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Pozzolane

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16.11.1939, n° 2230.

Gesso

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 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.

Art. 3 Sabbia, ghiaia, pietre naturali.

La sabbia, le ghiaie ed i pietrischi da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili ed avere le qualità stabilite dai R.D. 16.11.1939, n° 2228 e n° 2229, nonché dal D.M. 27.07.1985, Allegato 1, per i leganti idraulici e per i conglomerati cementizi semplici od armati.

Sabbia

La sabbia per il confezionamento di malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose ed essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di:

- mm. 2 per murature in genere;
- mm. 1 per gli intonaci, le murature di paramento od in pietra da taglio.

L'accettabilità' della sabbia dal punto di vista del contenuto in materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'Allegato 1 del già citato D.M. 03.06.1968, sui requisiti di accettazione dei cementi.

Ghiaia e pietrisco

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. In genere, indicativamente, gli elementi di essi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro di:

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

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

Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme UNI 8520/1-2, ed. 1984-86. Mentre gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme UNI 7549/1-12, ed. 1976.

La ghiaia ed il pietrisco per i piazzali e viali dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo, ed avranno spigolo vivo; inoltre dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee. Sono assolutamente da escludere le rocce marnose. Dovranno corrispondere alle norme di cui al Fascicolo n° 4 del C.N.R., ed. 1953.

I ghiaietti per pavimentazione dovranno corrispondere alla tabella UNI 2710, ed. 1945. Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- pietrisco da 40 a 71 mm per la costruzione di massicciate cilindrate;
- pietrisco da 25 a 40 mm per la esecuzione di ricariche di massicciate;
- pietrischetto da 15 a 25 mm per la esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- graniglia da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, conglomerati bituminosi;
- graniglia da 2 a 5 mm di impiego eccezionale, e con consenso del Direttore dei Lavori, per trattamenti superficiali e conglomerati bituminosi.

Pietre naturali

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura 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; inoltre dovranno avere dimensioni adatte al loro particolare impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Saranno assolutamente da escludere le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

In particolare le caratteristiche delle pietre naturali da impiegare nella costruzione, in relazione alla natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che si dovrà farne nell'opera da costruire, dovranno corrispondere alle norme di cui al R.D. 16.11.1939, n° 2232, nonché alle norme UNI 8458-83 e 9379-89, e, se del caso, alle norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali C.N.R., ed. 1954, e alle tabelle UNI 2719, ed. 1945.

Per quanto attiene la terminologia commercialmente utilizzata si conviene in particolare il significato di seguito riportato:

Marmo (termine commerciale): roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs dell'ordine di 3÷4 (quali calcite, dolomite, serpentino). A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- le oficalciti.

Granito (termine commerciale): roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs dell'ordine 6÷7 (quali quarzo, feldspati, feldspatoidi). A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granidioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispondenti rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino (termine commerciale): roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono comunque riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte di cui sono esempio varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), e varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.);
- rocce dure e/o compatte di cui sono esempio le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leuciti, ecc).

Pietra (termine commerciale): roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile. Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica vale quanto riportato nella norma UNI 8458. I prodotti in pietra naturale dovranno comunque rispondere a quanto segue:

- appartenere alla denominazione commerciale e petrografica indicate nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesto nonché essere conforme ad eventuali campioni di riferimento;
- avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento;
- avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze.

A richiesta della il fornitore dovrà dichiarare i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale) delle seguenti caratteristiche:

- massa volumica reale ed apparente;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale;
- resistenza a compressione;
- resistenza a flessione;
- resistenza all'abrasione.

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

Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati dovranno avere struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasi, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

Il tufo dovrà essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo il cappellaccio, quello pomicioso e quello facilmente friabile.

L'ardesia in lastre per copertura dovrà essere di 1ª scelta e di spessore uniforme; le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa che liscia, e scevre da inclusioni e

venature.

I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli od altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità.

Inoltre si ricorda che non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature e che le facce a vista dovranno sempre risultare levigate e, se richiesto dalla Direzione Lavori lucidate a piombo.

Art. 4 Elementi di laterizio e calcestruzzo.

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16.11.1939, n° 2233, ed alle norme UNI 8942/1-3, ed. '86, laterizi per murature, nonché alle norme UNI 5967/67, per mattoni forati, e UNI 2619-44, 2620-44 per laterizi da copertura, UNI 2105, 2106 e 2107 per tavelle e tavelloni.

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (in laterizio o calcestruzzo) potranno essere costituiti da laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Mattoni pieni e forati, volterrane e tavelloni

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza (salvo diverse proporzioni dipendenti dall'uso locale), di modello costante, e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a kg/cm^2.....

I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 16 kg/cm^2 di superficie totale premuta.

Tegole

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

Laterizi per opere in cemento armato e metalliche

I laterizi da impiegarsi nelle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche dovranno rispondere alle caratteristiche di cui all'Allegato 7 del D.M. 16.01.1996.

I mattoni e blocchi artificiali pieni e semipieni da impiegarsi nella realizzazione di murature portanti, debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20.11.1987, «Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento».

Mattoni e blocchi per opere in zona sismica

I mattoni ed i blocchi artificiali pieni e semipieni da impiegarsi nelle costruzioni sismiche dovranno essere della tipologia di cui all'Allegato 1 del D.M. 16.01.1996, e dovranno avere le percentuali di foratura e le caratteristiche per l'accettazione ivi previste; ai fini dell'accettazione della fornitura, l'Appaltatore sottoporrà al Direttore dei Lavori la certificazione di cui al detto Allegato 1.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste dalle vigenti normative.

È in facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Art. 5 Materiali ferrosi e metalli vari

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature,

brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 29.02.1908, come modificato dal D.R. 15.07.1925 ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Ferro

Il ferro comune dovrà essere di 1ª qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Inoltre dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

Acciaio trafilato o laminato

Tale acciaio, nelle varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità: in particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature od alterazioni. Esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; inoltre alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare.

Acciaio fuso in getti

L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di 1ª qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

Ghisa

La ghisa dovrà essere di 1ª qualità e di 2ª fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà inoltre essere perfettamente modellata. È assolutamente da escludersi l'impiego di ghise fosforose.

Acciaio per cemento armato

L'acciaio impiegato nelle strutture in conglomerato cementizio armato dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 16.01.1996, Parte Prima, punto 2.2, se normale, e punto 2.3, se precompresso, nonché alle prescrizioni di cui agli Allegati 3, 4, 5 e 6,ed alla Circolare Ministero LL.PP. 01.09.1987, n° 29010.

Il Direttore dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere, a norma dei punti 2.2.8.4 e 2.3.3.2 della suddetta Parte Prima.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine

Acciaio per strutture metalliche

L'acciaio impiegato nelle strutture metalliche dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 16.01.1996, Parte Seconda, punto 2.1 per acciaio laminato, punto 2.2 per acciaio per getti, punto 2.3 per acciaio per strutture saldate.

Gli elettrodi per saldature dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al punto 2.4, mentre i bulloni e i chiodi ai punti 2.5, 2.6 e 2.7; la fornitura dovrà essere accompagnata dalla certificazione di cui al D.M. 16.01.1996, Allegato 8.

Il Direttore dei Lavori, qualora lo ritenga opportuno, ed a suo insindacabile giudizio, potrà effettuare controlli, a norma del suddetto Allegato 8, anche su prodotti qualificati.

Metalli vari

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame 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.

Art. 6 Legnami e prodotti a base di legno

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. 30.10.1912 e alle norme UNI 2853-57 e 4144-58, e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte; si riterrà dolce il pioppo, l'ontano, l'abete, il pino nostrale, il tiglio, il platano, il salice, l'acero, mentre si riterrà forte la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di 1ª scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta, e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare.

Essi dovranno essere perfettamente stagionati, a meno che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alburno ed esenti da nodi, cipollature, buchi od altri difetti.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15/1000 della lunghezza, né 1/4 del maggiore dei due diametri.

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

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati 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.

Prodotti a base di legno

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

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

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

I segati di legno, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- mm. 10 di tolleranza su lunghezza e larghezza;
- mm. 2 di tolleranza sullo spessore;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 9021/2.

I pannelli a base di fibra di legno, oltre a quanto specificato nel progetto e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, s'intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- ± 3 mm di tolleranza su lunghezza e larghezza;
- mm 0,5 di tolleranza sullo spessore;
- umidità non maggiore dell' 8 %;
- massa volumica: per tipo tenero < di 350 kg/m^3; per tipo semiduro compreso tra 350 e 800 kg/m^3; per tipo duro > 800 kg/m^3, misurata secondo la norma UNI 9343.

La superficie potrà essere:

- grezza, se mantenuta come risulta dalla pressatura;
- levigata, quando ha subito la lavorazione predetta.

Funzionalmente saranno del tipo:

- con assorbimento d'acqua massimo;
- con basso assorbimento di acqua;
- con resistenza a flessione;
- con classe di reazione al fuoco R.E.I.;

– fonoisolanti.

I pannelli a base di particelle di legno, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
– ± 5 mm di tolleranza su lunghezza e larghezza;
– ± 0,5 mm di tolleranza sullo spessore;
– umidità del 10%, con tolleranza del ± 3%;
– massa volumica ... kg/m^3;
– superficie grezza, levigata o rivestita;
– resistenza al distacco degli strati esterni minimo 1 N/mm^2;

Caratteristiche funzionali:
– rigonfiamento massimo dopo immersione in acqua 12% (oppure 16%);
– classe di reazione al fuoco R.E.I. …;
– fonoisolamento … dB;
– assorbimento d'acqua massimo … %;
– resistenza a flessione … N/mm^2.

I pannelli di legno compensato e paniforti, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
– mm 5 di tolleranza su lunghezza e larghezza;
– mm 1 di tolleranza sullo spessore;
– umidità non maggiore del 12%;
– resistenza al distacco degli strati esterni … N.

Caratteristiche funzionali:
– resistenza a trazione … N,
– resistenza a flessione statica … N,

Art. 7 Materiali per pavimentazione

I materiali per pavimentazione, pianelle di argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16.11.1939, n° 2234 ed alle norme UNI vigenti.

Si prescrive tassativamente che per ogni locale o insieme di locali, a giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori, gli elementi di pavimentazione dovranno essere di aspetto, colore, dimensioni, grado di ruvidezza e spessore assolutamente uniformi, e recare sul retro il marchio del produttore; ogni confezione dovrà inoltre riportare le indicazioni generali e le caratteristiche tecniche e commerciali del prodotto.

Gli elementi dovranno essere sempre delle fabbriche più note, di 1ª scelta e, qualora il Direttore dei Lavori lo ordini per iscritto, potranno essere della 2ª scelta con l'applicazione di un coefficiente, al prezzo di quelle di prima, pari a 0,75.

Qualora, in relazione al tipo di locale in cui dovranno essere poste, il Direttore dei Lavori lo richieda, potrà essere messo in opera anche materiale della 3ª scelta applicando un coefficiente pari a 0,55.

Mattonelle, marmette e pietrini di cemento

Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione, di buon comportamento a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore.

La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati e uniformi.

Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a mm 25, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato, di spessore costante non inferiore a mm 7.

Le marmette avranno anch'esse uno spessore complessivo di mm 25 con strato superficiale di spessore costante non inferiore a mm 7 costituito da un impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo.

I pietrini avranno uno spessore complessivo non inferiore a mm 30 con lo strato

superficiale di assoluto cemento di spessore non inferiore a mm 8; la superficie dei pietrini sarà liscia, bugnata o scanalata secondo il disegno che sarà prescritto.

Dovranno rispondere a quanto prescritto dalle norme UNI 2623-44 e seguenti.

Pavimenti e rivestimenti in gomma, vinilici e/o linoleum

Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature.

Salvo il caso di pavimentazione da sovrapporsi ad altre esistenti, gli spessori non dovranno essere inferiori a mm 2,5 con una tolleranza non superiore al 5%.

Dovranno rispondere alle norme UNI 8298/1-16, ed. 1981-86.

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date nel progetto e, in mancanza e/o a complemento, devono rispondere alle norme UNI 8272/1-11, ed. 1981-87 ed alle prescrizioni seguenti:

- essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
- avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura, in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n° 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n° 3 della scala dei grigi.

Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- per piastrelle: lunghezza e larghezza ± 0,3%; spessore mm 0,2;
- per rotoli: lunghezza ± 1%, larghezza ± 0,3%, spessore mm 0,2;
- per piastrelle e rotoli: la distanza tra il bordo delle piastrelle e la semiretta uscente dell'angolo non deve essere maggiore di 0,12 L/100 (dove "L" è la distanza dall'origine).

Inoltre:

- la durezza deve essere compresa tra 75 a 85 punti di durezza Shore A;
- la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di mm 300;
- la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- la classe di reazione al fuoco deve essere, al minimo, la 1ª secondo il D.P.R. 26.06.1984, Allegato A3.1;
- la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazione di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n° 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137; inoltre non sono ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore non maggiore di quello dell'elemento n° 3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento n° 2.

Il controllo delle suddette caratteristiche si intende effettuato secondo i criteri generali sopra indicati utilizzando la norma UNI 8272.

I prodotti dovranno essere forniti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento dovrà contenere oltre al nome del fornitore le informazioni di cui ai commi precedenti.

I materiali vinilici dovranno avere peso a m^2 non inferiore a kg 1,20 per mm di spessore. Tagliando i campioni a 45° nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta, dovrà essere perfetto il collegamento fra i vari strati. Un pezzo di forma quadrata di m 0,20 di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un cilindro del diametro di 10x(s+1) millimetri; dove "s" rappresenta lo spessore in millimetri senza che si formino fenditure e screpolature.

I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- UNI 5573, per le piastrelle di vinile;

- UNI 7071, per le piastrelle di vinile omogeneo;
- UNI 7072, per le piastrelle di vinile non omogeneo.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme UNI citate.

Pavimenti in legno

Saranno di tre tipi di in relazione alle dimensioni degli elementi:

a) a doghe di piccole dimensioni in larghezza cm 3,5÷5, lunghezza cm 20÷40, spessore cm 0,6÷1,2, da montare per incollaggio;

b) a formelle premontate, di dimensioni quadrate, rettangolari, con listoncini, e con disegni vari, da montare per incollaggio oppure da posare con incastri a secco;

c) a listoni delle dimensioni in larghezza cm 12÷20 e lunghezza cm 400, con spessore di cm 2÷2,5 da posare con incastri a secco.

Gli elementi di pavimentazione risponderanno alle norme UNI 4373-59, 4374-59, 4375-59. I prodotti di legno per pavimentazioni (tavolette listoni, mosaico di lamelle, blocchetti ecc.) si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto, non avere difetti visibili sulle facce in vista superiori ai limiti sotto indicati:

- 1ª qualità: piccoli nodi sani con diametro < di mm 2 se del colore della specie (< di mm 1 se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione con profondità minore di mm 1 e purché presenti su meno del 10% degli elementi;
- 2ª qualità: piccoli nodi sani con diametro < di mm 5 se del colore della specie (< di mm 2 se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione come per la 1ª qualità; piccole fenditure; alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;
- 3ª qualità: esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica); alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

I prodotti di cui sopra dovranno avere contenuto di umidità compreso tra il 10÷15%, ed inoltre dimensioni, tolleranze e finitura come sotto indicato:

- listoni: mm 1 sullo spessore; mm 2 sulla larghezza; mm 5 sulla lunghezza;
- tavolette: mm 0,5 sullo spessore; ± 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
- mosaico, quadrotti, ecc.: mm 0,5 sullo spessore; ± 1.5% sulla larghezza e lunghezza.

Le facce a vista ed i fianchi saranno lisci.

La resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura. I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Nell'imballo un foglio informativo indicherà oltre al nome del fornitore e contenuto le caratteristiche di cui sopra.

Pavimenti in masselli ed elementi in calcestruzzo

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza e/o completamento, alle seguenti norme:

a) le mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata o striata o con impronta, le marmette e le mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata, devono rispondere al RD 16.11.1939, n° 2234, per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione ed al coefficiente di usura al tribometro;

b) Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni, utilizzati prevalentemente all'esterno, risponderanno alle norme UNI 9065-87 e 9066/1/2-87, saranno a doppio strato, autobloccanti, realizzati mediante stampaggio multiplo in calcestruzzo pressovibrato, con dimensioni approssimative di mm 220x70 e spessore di mm 60÷70. Potranno essere utilizzate, a discrezione del Direttore dei Lavori, anche misure diverse. L'impasto dello

strato superficiale sarà a base di quarzo, colorato con pigmenti di ossidi di ferro.

Saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superano le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di mm 3 per un singolo elemento e mm 2 quale media delle misure sul campione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza 15% per il singolo massello e 10% sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5% per il singolo elemento e ± 3% per la media;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere > di 50 N/mm^2 per il singolo elemento e > di 60 N/mm^2 per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del forniture, le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Pavimenti in ceramica

Potranno essere fabbricate con procedimenti diversi e di varie dimensioni, purché siano garantite le seguenti caratteristiche fisico-chimiche: alto peso specifico, minimo assorbimento d'acqua, elevata resistenza a flessione, resistenza all'usura, al gelo, agli sbalzi di temperatura, alle azioni chimiche di acidi e basi.

Gli elementi risponderanno ai criteri di accettazione di cui alle norme UNI EN 163.

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo UNI EN 87.

A seconda della classe di appartenenza (norma UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di 1ª scelta devono rispondere alle norme seguenti:

ASSORBIMENTO D'ACQUA, "E" %

Formatura	Gruppo I E<=3%	Gruppo II a 3%<E<=6%	Gruppo II b 6%<E<=10%	Gruppo III E > 10%
Estruse	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a secco	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di 2ª scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto.

Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla" e "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal R.D. 16.11.1939, n° 2234, devono inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- resistenza all'urto 0,20 kgm;
- resistenza alla flessione 25 kg/cm;
- coefficiente di usura al tribometro 15 μ/m.

Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare, ai fini di una qualificazione del materiale, sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (norma UNI EN 87). Pertanto:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro

relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettati dalla Direzione Lavori.

I prodotti dovranno essere forniti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa, e dovranno essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

Pavimenti realizzati in sito con prodotti di resina

I prodotti di resina, applicati fluidi o in pasta, per rivestimenti di pavimenti saranno posti in opera:

- mediante impregnazione semplice (i1);
- a saturazione (i2);
- mediante film con spessori fino a 200 μ (f1);
- mediante film con spessori superiori (f2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (a);
- con prodotti spatolati (s).

Per i metodi di accettazione si farà riferimento alla UNI 8298.

Le caratteristiche evidenziate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

Caratteristiche rispetto ai vari tipi	Grado di significatività					
		i1	i2	f1	f2	a	s
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)		-	+	+	+	++
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa		-	+	+	+	++
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura di sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria		-	+	+	+	++
Resistenza meccanica ai ripristini	-	-	+	+	+	+

LEGENDA: + significativa; - non significativa

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

Prodotti per pavimentazione in elementi lapidei ricostituiti

Per quanto attiene la terminologia si convengono i significati di seguito riportati:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo, senza aggiunta di leganti;
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato); elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento e con resine;
- lastra rifilata: elemento con dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, avente solitamente una dimensione maggiore di cm 60 e spessore non minore di cm 2;
- marmetta: elemento lapideo ricostituito avente dimensioni solitamente minori di cm 60 e con spessore minore di cm 2;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la

lunghezza e/o la larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc. si veda le norme UNI 9379.

I prodotti di cui sopra devono comunque rispondere alle prescrizioni del progetto.

In mancanza di tolleranze sui disegni di progetto, si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. abbiano tolleranza di mm 1 sulla larghezza e lunghezza e di mm 2 sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 16.11.1939, n° 2234, per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in µ/m

Le forniture avverranno su pallets, i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

I prodotti di metallo per pavimentazione

I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme UNI 4630, per le lamiere bugnate, ed UNI 3151, per le lamiere stirate. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudicano l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

Art. 8 Prodotti per coperture discontinue

Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari. Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

Tegole e coppi in laterizio

Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.). Tali prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza od a complemento, alle prescrizioni minime sotto riportate.

Sono ammessi difetti nei limiti seguenti:

- le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;
- le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) > di mm 15 e non deve esserci più di n° 1 protuberanza; è ammessa tale protuberanza solamente se di diametro medio compreso tra mm 7÷15 ogni 2 dm^2 di superficie proiettata;
- le sbavature non devono impedire un corretto assemblaggio.

Sono ammesse tolleranze sulle dimensioni nominali e forma geometrica nei limiti seguenti:

- lunghezza ± 3%;
- larghezza ± 3% per tegole e ± 8% per coppi.

È ammessa tolleranza del 15% sulla massa convenzionale.

La permeabilità deve permettere il formarsi della goccia sotto tegola ma non il suo distacco.

È richiesta una resistenza minima a flessione, per forza F singola, maggiore di 1000 N.

Sono richiesti i seguenti carichi minimi di rottura:

- per singolo valore della forza F, maggiore di 1000 N;
- per valore medio della forza F, maggiore di 1500 N.

Per i criteri di accettazione in caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI

8626 ed UNI 8635.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possono degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni delle caratteristiche di cui sopra ed eventuali istruzioni complementari.

Tegole in calcestruzzo

Le tegole di calcestruzzo per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (portoghese, olandese, ecc.).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a complemento alle prescrizioni minime sotto riportate. Sono ammessi difetti nei limiti seguenti:

- le fessure non sono ammesse;
- le incavature non devono avere profondità maggiore di mm 4 (escluse le tegole con superficie granulata);
- le protuberanze sono ammesse in forma leggera;
- le sbavature e deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto.

Sono ammesse tolleranze, sulle dimensioni nominali e forma geometrica, nei limiti seguenti:

- lunghezza ± 1,5%;
- larghezza ± 1%;
- altre dimensioni dichiarate ± 1,6%;
- ortometria e scostamento orizzontale non maggiore del 1,6% del lato maggiore.

È ammessa tolleranza del ± 10% sulla massa convenzionale.

L'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 ore.

Dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N, su campioni maturati 28 giorni.

È richiesto il seguente carico minimo di rottura:

- singolo valore della forza F, > di 1800 N;
- valore medio della forza F, > di 1500 N.

Per i criteri di accettazione in caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 e UNI 8635.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materia termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni di cui ai punti precedenti ed eventuali istruzioni complementari.

Lastre in materia plastica

Le lastre di materia plastica, rinforzata o non rinforzata, si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

- le lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro devono essere conformi alla norma UNI 6774;
- le lastre di polistirene devono essere conformi alla norma UNI 7073;
- le lastre di polimetilmetacrilato devono essere conformi alla norma UNI 7074.

Lastre in metallo

Le lastre di metallo ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza a completamento alle seguenti caratteristiche.

Prodotti completamente supportati: tolleranze di dimensioni e di spessore; resistenza al punzonamento; resistenza al piegamento a 360°; resistenza alla corrosione; resistenza a

trazione conformi a quanto di norma. Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio.

Prodotti autoportanti (compresi pannelli, lastre grecate, ecc.): oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi. Per i criteri di accettazione, in caso di contestazione, si farà riferimento alle norme UNI.

La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

Art. 9 Prodotti per coperture piane: membrane di impermeabilizzazione

Si intendono prodotti per la impermeabilizzazioni di coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori, solitamente liquidi e/o in pasta, da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

Le membrane sono classificabili descrittivamente in base a:

- materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene, etilene vinilacetato, ecc.);
- materiale di armatura inseriti nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere non-tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

I prodotti in contenitori sono classificabili descrittivamente come:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Membrane per coperture

Le membrane per coperture di edifici, in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.), devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.

Gli strati funzionali si intendo definiti come riportato nella norma UNI 8178.

Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore, devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;

– resistenza a trazione ed impermeabilità all'aria delle giunzioni.

Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche predette sono valide anche per questo impiego.

Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante, devono rispondere alla UNI 9268, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche predette sono valide anche per questo impiego.

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria, devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- resistenza a trazione ed impermeabilità all'aria delle giunzioni.

Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche predette sono valide anche per questo impiego.

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua, devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono, solo per polimeriche e plastomeriche;
- resistenza ad azioni combinate, solo per polimeriche e plastomeriche;
- resistenza a trazione ed impermeabilità all'aria delle giunzioni.

Le membrane destinate a formare strati di protezione, devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo, esclusi prodotti a base di PVC, EPDM,IIR;
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- resistenza delle giunzioni alla trazione.

L'autoprotezione minerale dovrà resistere all'azione di distacco.

Membrane a base di elastomeri e plastomeri

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente punto a), utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencati nel seguente punto b), devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo punto c).

a) Tipi di membrane:

– membrane in materiale elastomerico senza armatura, intendendosi per materiale elastomerico un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (es. gomma vulcanizzata);

– membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;

– membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura, intendendosi per materiale plastomerico un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego, ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (es. cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);

– membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;

– membrane in materiale plastomerico rigido (es. polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);

– membrane polimeriche accoppiate quali membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

– classe a: membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (es. bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);

– classe b: membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (es. canali, acquedotti, ecc.);

– classe c: membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (es. fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.);

– classe d: membrane adatte anche in condizioni d'intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce;

– classe e: membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (es. discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);

– classe f: membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (es. acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.);

c) Limiti di utilizzo

Le membrane di cui al punto a) sono valide per gli impieghi di cui al punto b) purché rispettino le caratteristiche previste nella varie parti delle norme UNI 8898.

Prodotti forniti sotto forma di liquidi

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua, ma anche altri strati funzionali della copertura piana, a seconda del materiale costituente devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazione, in solvente e/o emulsione acquosa, devono rispondere ai limiti specificati per i diversi tipi, alla UNI 4157;

b) Malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla UNI 5660 FA 227;

c) Asfalti colati per impermeabilizzazione devono rispondere alla UNI 5654 FA 191;

d) Mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla UNI 4377 FA 233;

e) Mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla UNI 4378 FA 234;

f) Prodotti fluidi od in paste a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossipoliuretanici, epossicatrame, polimetilcatrame, polimeri clorurati,

acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti di legge:

- caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione);
- viscosità;
- massa volumica;
- contenuto di non volatile % in massa;
- punto di infiammabilità minimo %;
- contenuto di ceneri massimo g/kg;
- caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato;
- spessore dello strato finale in relazione al quantitativo applicato;
- valore dell'allungamento a rottura;
- resistenza al punzonamento statico o dinamico;
- stabilità dimensionale a seguito di azione termica, variazione dimensionale massima in %;
- impermeabilità all'acqua, minima pressione di … kPa;
- comportamento all'acqua, variazione di massa massima in %;
- invecchiamento termico in aria a 70°C, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento;
- invecchiamento termico in acqua, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento.

Art. 10 Vetri e cristalli

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie:

- vetri piani;
- vetri pressati;
- prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.

I vetri piani trasparenti per l'edilizia, che dovranno rispondere alla UNI 6486-75, si intendono identificati dalle seguenti denominazioni con riguardo agli spessori espressi in mm:

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

I vetri e i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un solo pezzo, di spessore uniforme, di 1ª qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure può richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Vetri piani grezzi

I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani lucidi tirati

I vetri piani lucidi tirati, sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazione di superficie.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la

UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani trasparenti float

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 6487 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani temperati

I vetri piani temperati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani uniti al perimetro o vetrocamera

I vetri piani uniti al perimetro o vetrocamera sono quelli costituiti da due lastre di vetro (solitamente incolore che non abbiano subito trattamento di tempra o trattamenti superficiali) 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.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani stratificati

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

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

Essi si dividono in base alla loro resistenza, alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

La loro dimensioni numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla UNI 7172;
- i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle UNI 7172 e UNI 9186;
- i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla UNI 9187.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani profilati ad U

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione. Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato, armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Vetri pressati per vetrocemento armato

I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di

camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le caratteristiche vale quanto indicato nella UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo i caso di contestazione.

Art. 11 Prodotti diversi: sigillanti e adesivi

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere una attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UN 17.1.

Sigillanti

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua ecc.

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

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle suddette prescrizioni si intende comprovato quanto il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI e/o è in possesso di attestati di conformità, in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Adesivi

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per i diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono invece esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

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

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

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

Art. 12 Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità e rispondere alle norme UNI 8305-81, 8359-82 e 8785-86.

Olio di lino cotto

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro

o di metallo dovrà essicare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiori all'1%, ed alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

Acquaragia (essenza di trementina)

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

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 dovrà superare il 3%.

Minio

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

Latte di calce

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

Colori all'acqua, a colla o ad olio

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

Vernici

Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. È escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

Le vernici speciali, eventualmente prescritte dalla Direzione Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

Encausti

Gli encausti potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizione della Direzione Lavori.

La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encausto, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro o nell'essenza di trementina.

Art. 13 Materiali impermeabilizzanti

Asfalto

L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate, sarà in piani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104÷1205 Kg. Risponderà alle norme UNI 5654-65 e seguenti.

Bitume asfaltico

Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale. Risponderanno alle norme UNI 4157-87.

Mastice di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico il confezionamento di malte asfaltiche e asfalti colati

I bitumi da spalmatura impiegati avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

		TIPO	0	1525
Indice di penetrazione	(minimo)	0	+ 1,5	+ 2,5
Penetrazione a 25° (dmm)	(minimo)	40	35	20
Punto di rammollimento (°C)	(minimo)	55	65	80
Punto d'infiammabilità (Cleveland) (°C)	(minimo)	230	230	230
Solubilità al cloruro di carbonio (%)	(minimo)	99,5	99,5	99,5
Volatilità a 136°C per 5 ore (%)	(massimo)	0,3	0,3	0,3
Penetrazione a 25°C del residuo alla prova di volatilità (% di bitume originario)	(minimo)	75	75	75

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e le norme UNI 4377-59 e seguenti.

Le membrane, le guaine e in genere i prodotti prefabbricati per impermeabilizzazioni e coperture continue e relativi strati e trattamenti ad esse contigui e funzionali di cui appresso dovranno rispondere alle norme UNI 8202/1-35,ediz.1981-88,UNI 8629/1-6, ediz.1984-89, UNI 8818-86, UNI 8898/1-7,ediz.1987.88,UNI 9168-87, UNI 9307-88 ed UNI 9380-89.

Cartefeltro

Questi materiali avranno di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

TIPO	224	333	450
Peso in m^3 (g)	224±12	333±16	50±24
Contenuto di:			
- lana (%), min°	10	12	15
- cotone, juta e altre fibre tessili naturali, min°		55	55 55
- residuo ceneri (%), max.	10	10	10
- umidità (%), max.	9	9	9
- potere di assorbimento in olio di antracene (%), min°		160	160 160
carico di rottura a trazione nel senso longitud. delle fibre su striscia di mm 15x180 (kg), min°		2,8	4,0 4,7

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

Cartonfeltro bitumato cilindrato

È costituito di cartafeltro impregnato a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata.

Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

TIPO	224	333	450
Caratteristiche dei componenti:			
- cartefeltro tipo	224	333	450
- contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a m^3 (g), min°	233	348	467
- pesi a m^3 del carton feltro (g)	450	670	900

Questi cartonfeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli, buchi od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco.

Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia come in particolare l'UNI.

Cartonfeltro bitumato ricoperto

È costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta

su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scagliette di mica, sabbia finissima, talco ecc. Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

TIPO	224	333	450	
Caratteristiche dei componenti:				
- cartefeltro tipo	224	333	450	
- contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a m^3 (g), min°	660	875	1.200	
- pesi a m^3 del carton feltro (g)	1.100	1.420	1.850	

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

Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia, come in particolare l'UNI.

Membrana bitumata bi-armata

Le membrane per impermeabilizzazione monostrato saranno composte da bitume distillato modificato con polimeri plasto-elastomerici di sintesi ad elevato peso molecolare, a doppia armatura: principale, in nontessuto di poliestere a filo continuo per agugliatura, resistente al punzonamento; e secondaria, in velo di vetro, che conferisce stabilità dimensionale. La superficie superiore sarà protetta con materiale antiaderente costituito da talco se non é prescritta l'esposizione agli agenti atmosferici, oppure da graniglia se é prevista l'esposizione all'esterno. Le principali caratteristiche saranno le seguenti:

- carico di rottura minimo 70 N/5cm;
- allungamento minimo 40%;
- flessibilità a freddo, nessuna lesione a – 20 °C;
- punzonamento statico PS4;
- punzonamento dinamico PD3.

Guaina antiradice

Si prescrive una specifica capacità di resistere all'azione di penetrazione meccanica e disgregatrice delle radici, dei microrganismi e dei batteri viventi nel terreno della vegetazione di qualsiasi specie, conferita da sostanze biostabilizzatrici presenti nella mescola del componente principale della guaina stessa. Per quanto riguarda il componente principale il Direttore dei Lavori potrà prescrivere uno dei seguenti:

- guaina in PVC plastificato in monostrato, armato con velo di vetro e spalmato sulle due facce del velo stesso;
- guaina multistrato di bitume polipropilene su supporto di nontessuto in poliestere da filo continuo.

Inoltre risponderanno alle norme UNI 8202-24, ed. 1988.

Art. 14 Geotessili

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

Si distinguono in:

- Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama)
- Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati fra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco e da filamento continuo.

Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi.

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza ± 1%;
- spessore ± 3%.

I valori relativi a:
- resistenza a trazione;
- resistenza a lacerazione;
- resistenza a perforazione con la sfera;
- assorbimento dei liquidi;
- indice di imbibizione;
- variazione dimensionale a caldo;
- permeabilità all'aria;

dovranno essere conformi ai valori prescritti di norma. Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quanto il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità.

Per i metodi di controllo si farà riferimento alle norme UNI 8279 punti 1,3,4,12,13,17; UNI 8986 e CNR B.U. n° 110, 111 in quanto applicabili.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.)

Per i nontessuti dovrà essere precisato:
- se sono costituite da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Art. 15 Materiali ceramici in genere

I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni ecc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

Gli apparecchi igienico-sanitari in ceramica saranno accettati se conformi alle norme UNI 4543/1e 2-86, mentre se in porcellana dura (vetrochina) risponderanno alle UNI 8949-86, 8950-86, 8951-86.

Le apparecchiature di maggiori dimensioni, come lavandini da cucina ad una o due vasche, piatti doccia, vasche per lavare ecc., saranno accettate in grès porcellanato.

Art. 16 Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.

I prodotti si distinguono:

a) a seconda del loro stato fisico:
- rigidi (rivestimenti in pietra-ceramica-vetro-alluminio-gesso-ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci-vernicianti-rivestimenti plastici-ecc.);

b) a seconda della loro collocazione:
- per esterno;
- per interno;

c) a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Prodotti rigidi

- per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete;
- per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo prodotti di pietra integrati

dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione;

– per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza, all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

– per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento. La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio;

– per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne;

– per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue;

– per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria. In via orientativa valgono le prescrizioni della UNI 8981. Per gli elementi piccoli e medi fino a m 1,2, come dimensione massima, si devono provvedere opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono, per quanto applicabili e in via orientativa, le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

Prodotti flessibili

Per le carte da parati devono essere rispettate le tolleranze dimensionali del 1,5 % sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e quando richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

I tessili per pareti devono rispettare alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessili) la rispondenza alle UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

Intonaci

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituite da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre colorante, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed equalizzazione delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette, per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Prodotti vernicianti

I prodotti vernicianti sono realizzati con prodotti applicati allo stato fluido costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da mm 1÷5), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV.;
- ridurre il passaggio della $C0_2$;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco, quando richiesto;
- avere funzione passivante del ferro, quanto richiesto;
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti, ecc.);
- resistenza all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto o in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Art. 17 Tubazioni

Tubi di ghisa

I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione Lavori saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

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 di grumi; lo strato di zinco sarà 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 deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere.

I tubi saranno cilindrici e diritti tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia < ad 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 opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura.

I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

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, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5 per cento in peso; ogni elemento di tubazione, provato

isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

Tubi di cemento

I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisciate. La fattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaiettino del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

Tubi di ardesia artificiale

I tubi di ardesia artificiale (tipo «Eternit» o simili) dovranno possedere una elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità del calore. Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche d'acqua per il periodo di almeno una settimana.

Tubi di policloruro di vinile (PVC)

I tubi di PVC dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della Ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circolare Ministero Sanità 18.07.1967, n° 125.

Come previsto dalle norme UNI 7441-75, 7443-75, 7445-75, 7447-75, i tubi si distinguono in:

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

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

Tubi di polietilene (PE)

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

Tubi drenanti in PVC

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

I tubi si distinguono nei seguenti tipi:

a) tipo flessibile corrugato a sez. circolare, anche rivestito di filtro in geotessile o polipropilene, fessure di mm 1,3 di larghezza (d.e. mm da 50 a 200);

b) tipo rigido a doppia parete corrugato, sez. circolare, fessure di mm 0,8 di larghezza, (d.i. mm da 100 a 250);

c) tipo tunnel corrugato con suola d'appoggio liscia, fessure mm 0,8 di larghezza (D.N. mm da 80 a 300);

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

Art. 18 Isolanti termo-acustici

Per quanto riguarda gli isolanti termici si prescrive l'uso dei seguenti materiali, che dovranno rispondere alle norme UNI 7745-77, 7891-78, 8804-87, 9233-88.

Lana di roccia

Sarà fornita in rotoli di vario spessore, con supporto di carta catramata; in pannelli resinati; in materassini trapuntati su rete metallica; in coppelle per isolamento di tubazioni.

Lana di vetro

Sarà fornita in rotoli di vario spessore, con supporto di carta bitumata; in pannelli rigidi legati con resine termoindurenti; in coppelle per l'isolamento di tubazioni degli impianti di riscaldamento.

Polistirolo espanso a vapore

Sarà fornito in forma di lastre di vario spessore, nel tipo sia stampato che estruso; non andrà mai messo in opera a contatto o in prossimità di elementi di impianti producenti calore.

Poliuretano espanso

Sarà fornito in opera mediante iniezione nei cavi delle murature predisposte allo scopo, oppure spruzzato a pistola sulla superficie delle murature.

Polivinile di cloruro espanso

Sarà fornita in lastre di vario spessore e densità: per particolari esigenze il Direttore dei Lavori potrà prescrivere pannelli composti per incollaggio con lamiere metalliche o pannelli in legno.

Argilla espansa

Sarà fornita con quattro differenti granulometrie: mm 0÷3 (peso 550 kg/mc); mm 3÷8 (peso 500); mm 8÷15 (peso 450); mm 15÷20 (peso 400).

Per isolamento termico andrà usato il tipo monogranulare in miscela con 200 kg/m^3 di cemento tipo 325, senza aggiunta di sabbia, per ottenere un peso inferiore a 700 kg/m^3.

Vermiculite espansa

Sarà utilizzata per calcestruzzo leggero, del peso asciugato di kg/m^3 300, ed isolante, con la seguente dosatura: vermiculite da calcestruzzo, m^3 1,00; cemento tipo 325, kg 200; additivo liquido aerante, litri 0,8; acqua di impasto, litri 350.

I materiali di cui sopra con funzione di isolamento termico dovranno avere o le caratteristiche di cui alla tabella seguente.

Materiale:	coeff. λ di cond. termica	Peso specif. kg/mc	Temp. max di impiego a 30°C (kcal/m h°C)
Lana di roccia	0.032	30-120	700
Lana di vetro	0.026	10-110	500
Polistirolo espanso a vap.	0.027	28- 35	75
Poliuretano espanso	0.019	25-100	100
PVC espanso	0.030	25- 40	55
Argilla espansa	0.112	550-700	1.000
Vermiculite espansa	0.090	250-500	1.000

I materiali di cui sopra potranno essere impiegati anche con funzione di isolanti acustici, purché la messa in opera sia particolarmente curata nelle giunzioni e nelle fasce di prossimità agli elementi strutturali e alle murature.

Con funzione specifica di isolante acustico i materiali risponderanno alle norme UNI 8199-81, 8270/1-9, ed. 1982-88, e dovranno avere un elevato fattore di assorbimento acustico, ed essere idonei, per qualità e per accorgimenti nella messa in opera, al tipo di frequenza che dovrà assorbire.

Art. 19 Prodotti per l'assorbimento acustico

Si definiscono materiali fonoassorbenti quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico *a*, definito dall'espressione:

$$a = Wa/Wi$$

dove:
Wi = l'energia sonora incidente
Wa = l'energia sonora assorbita

Classificazione degli assorbenti acustici

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore. I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

a) Materiali fibrosi:
- minerali (fibra di amianto, vetro, fibra di roccia);
- vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

b) Materiali cellulari:
- minerali:
  - calcestruzzi leggeri, a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa;
  - laterizi alveolari;
  - prodotti a base di tufo;
- sintetici:
  - poliuretano a celle aperte, elastico o rigido;
  - polipropilene a celle aperte-

Materiali fonoassorbenti in forma di lastre e blocchi

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
- lunghezza e larghezza;
- spessore;
- massa areica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla UNI ISO 354.

Per l'accettazione dei materiali valgono le tolleranze ed i limiti (per la massa areica) stabiliti nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali, in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Lavori.

Il valore del coefficente acustico deve corrispondere a quanto prescritto nel progetto od in assenza a quanto dichiarato dal produttore ed accettato dalla Direzione Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
- resistività al flusso d'aria, misurate secondo ISO DIS 9053;
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

La Direzione Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

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

Materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le caratteristiche di cui sopra riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del

prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Idoneità

Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad uno o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

TABELLA	Destinazione d'uso					
Caratteristica	Unità di misura	A	B	C	D	
		Valori richiesti				
Comportamento all'acqua						
- assorbimento d'acqua per capillarità	%	.....	.....	.....	.....	
- assorbimento d'acqua per immersione	%	.....	.....	.....	.....	
- resistenza al gelo e disgelo	cicli	.....	.....	.....	.....	
- permeabilità al vapore d'acqua	μ	.....	.....	.....	.....	
Caratteristiche meccaniche						
- resistenza a compressione (carichi di lunga durata)		N	.....	.....	.....	.....
- resistenza a taglio parallelo alle facce	N	.....	.....	.....	.....	
- resistenza a flessione	N	.....	.....	.....	.....	
- resistenza al punzonamento	N	.....	.....	.....	.....	
- resistenza al costipamento	%	.....	.....	.....	.....	
Caratteristiche di stabilità						
- stabilità dimensionale	%	.....	.....	.....	.....	
- coefficiente di dilatazione lineare	mm/m	.....	.....	.....	.....	
- temperatura limite di esercizio	°C	.....	.....	.....	.....	

A =
B =
C =
D =

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Art. 20 Prodotti per l'isolamento acustico

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante *R* definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log Wi/Wt$$

dove:
Wi = energia sonora incidente
Wt = energia sonora trasmessa

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti. Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedini d'aria.

Materiali fonoisolanti in forma di lastre e blocchi

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza e larghezza;

- spessore;
- massa areica;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla UNI 8270/3.

Per l'accettazione dei materiali valgono le tolleranze ed i limiti (per la massa aerea) stabiliti nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali, in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Lavori.

Il potere fonoisolante deve corrispondere a quanto prescritto nel progetto od in assenza a quanto dichiarato dal produttore ed accettato dalla Direzione Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione Lavori ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

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

Materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le caratteristiche di cui sopra riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Idoneità

Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad uno o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della tabella precedentemente riportata, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

Materiali fonoisolanti particolari: pannelli in trucioli di gomma

Quando ne sia prescritta l'applicazione al di sotto delle murature di tramezzo e dei massetti di pavimentazione, per attenuare la trasmissione dei rumori da calpestio, saranno posti in opera negli spessori di mm 6, 8, 10.

Saranno costituiti da sfilacciature e granuli di gomma di pneumatici automobilistici, accoppiati mediante speciali collanti ad un supporto di cartone bitumato.

Dovranno essere di peso moderato, elastici e inalterabili nel tempo.

Art. 21 Materiali per opere di sistemazione vegetazionale

Terra

Per il rivestimento di scarpate e banchine laterali delle strade e delle aiuole si impiegherà solamente terra vegetale, proveniente da aree a destinazione agraria, da prelevarsi fino alla profondità di cm 80. Dovrà avere reazione neutra, con abbondante sostanza organica e di elementi nutritivi e di medio impasto, priva di ciottoli, detriti, radici e quanto altro potrebbe nuocere alla crescita vegetativa.

Concimi

Dovranno essere di nota fabbrica, conservati negli involucri originali, con titolo dichiarato.

Materiale per piantumazioni

L'Impresa potrà approvvigionare le piante e le talee da qualsiasi vivaio immune da

malattie parassitarie, purché la provenienza venga preventivamente dichiarata dall'Appaltatore, e accettata dalla Direzione Lavori.

Semenze

L'Impresa potrà approvvigionare le semenze dalle ditte di sua fiducia, dichiarando il titolo. Qualora il valore del seme fosse inferiore, per non oltre il 20% rispetto al valore della colonna «buona semente» delle tavole Marchettano, si dovrà provvedere ad aumentare proporzionalmente le quantità per unità di superficie.

Zolle

Dovranno provenire da prato polifita stabile e asciutto, con esclusione del prato irriguo e paludoso. Il Direttore dei Lavori potrà rifiutare forniture provenienti da località non gradite. Saranno escluse zolle con presenza di specie infestanti tra cui: Rumex sp. pl., Artemisia sp. pl., Catex sp. pl., e tutte le Umbrellifere. Il manto vegetativo dovrà essere continuo, e la zolla sarà di spessore tale da raccogliere per la maggior parte l'intreccio delle radici delle specie presenti, e comunque non inferiore a cm 8, con esclusione di zolle provenienti da terra sabbiosa, o argillosa.

Paletti

I paletti per viminate, staccionate e simili saranno in castagno, carpino oppure orniello, del diametro minimo di punta di cm 6, diritti, senza nodi e difetti da gelo.

Art. 22 Materiali per applicazioni geologiche e pedologiche

Nontessuti

Il telo sarà in fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo, ottenuto per agugliatura ad alta temperatura e senza collanti, e avrà le seguenti caratteristiche: coefficiente di permeabilità per filtrazione trasversale compreso tra 10÷10 cm/sec.; resistenza a trazione di una striscia di cm 5 di lato maggiore di kg 30 se per impieghi drenanti, mentre per impieghi portanti di pavimentazioni o rilevati tale valore potrà essere richiesto dalla non minore di kg 50÷75. Per determinare peso e spessore si seguiranno le norme di cui al B.U. del CNR 23.12.1985, n° 110, e del 24.11.1985, n° 111, e le norme UNI 4818, 5114, 511, 5121, 5419, UNI 8279/1-16, ed. 1981-87, UNI 8639-84, 8727-85, 8986-87.

Geogriglie

La griglia a rete di tipo laminare e monorientata sarà ottenuta per estrusione e stiratura, con polimeri HDPE, inattaccabile dagli agenti atmosferici, indeformabile, inalterabile, trattata con additivi antiraggi ultravioletti. Resistenza alla trazione longitudinale minima di 35 kN/m se per impieghi portanti in sottofondi o rilevati stradali; allungamento alla massima trazione longitudinale non superiore al 15%; interasse delle maglie max cm 15 longitudinale e cm 2 trasversale. Si seguiranno le norme ASTMD-792, ASTMC-293-79.

Georeti

La rete in juta sarà costituita da fibre biodegradabili naturali (circa 85% cellulosa e 15% lignina) ottenute per macerazione, cardatura, filatura e tessitura, con diametro dei fili mm 4; maglia mm 20 x 15; peso 500

gr/mq; resistenza a trazione 8-15 kN/m; resistenza al calore per il tipo trattato con 0,3÷0,6% di oli minerali circa 190 °C.

Art. 23 Materiali additivi per calcestruzzi e malte

L'impiego degli additivi negli impasti dovrà essere sempre autorizzato dal Direttore dei Lavori, in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità.

Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive, e si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo; superfluidificanti.

Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in

ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dal Direttore dei Lavori l'impiego di additivi reoplastici.

Per conferire idrorepellenza alle superfici dei calcestruzzi o delle malte già messi in opera si potranno impiegare appositi prodotti.

Art. 24 Infissi

Si intendono per infissi gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono a loro volta in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Luci fisse

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
- mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.

Di tali prove potrà essere chiesta la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

Serramenti interni ed esterni

I serramenti interni ed esterni (finestre, porta finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire per la parte di loro spettanza al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.;

Dovrà essere garantito il mantenimento delle prestazioni predette nel tempo.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua,

all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

Il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate.

Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori

a) Finestre:
- isolamento acustico (secondo UNI 8204);
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo UNI EN 86,42 e 77);
- resistenza meccanica (secondo UNI 9158);

b) Porte interne:
- tolleranze dimensionali; spessore; (misurate secondo UNI EN 25);
- planarità; (misurata secondo UNI EN 24);
- resistenza all'urto corpo molle; (misurata secondo UNI 8200);
- corpo d'urto in kg; altezza di caduta in cm;
- resistenza al fuoco; (misurata secondo UNI pr U39.00.057.6);
- resistenza al calore per irraggiamento, (misurata secondo UNI 8328);

c) porte esterne:
- tolleranze dimensionali; spessore; (misurate secondo UNI EN 25);
- planarità; (misurata secondo UNI EN 24);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento; (misurata secondo UNI EN 86, 42 e 71);
- resistenza all'intrusione, (secondo UNI 9569);

In mancanza di specifica indicazione in merito alle tolleranze e/o classi richieste si farà riferimento alle norme UNI citate ed alla UNI 7979 per la tenuta all'acqua, aria e vento.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Schermi: tapparelle, persiane e antoni

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il Direttore dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

Il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampada solari; camere climatiche, ecc.).

La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Maniglioni antipanico

I Maniglioni antipanico dovranno essere a barra orizzontale basculante in acciaio con doppia scatola di comando, serratura di sicurezza e accessori, con le parti in acciaio verniciate a forno, con maniglia azionabile dall'esterno con chiave con cilindro tipo Yale. Si dovrà produrre a fine lavori sia la certificazione del prodotto che la certificazione di corretta posa in opera.

Art. 25 Pareti esterne e partizioni interne

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di questi parti di edificio.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale, ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi di laterizio, forati e non, prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla UNI 8942 parte seconda;
- gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea). I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvate dalla Direzione Lavori
- gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione Lavori.

Prodotti e componenti per facciate continue

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazione meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopraddette.

Prodotti e componenti per partizioni interne prefabbricate

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza alle prescrizioni indicate al punto precedente.

Prodotti a base di cartongesso

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza alle prescrizioni seguenti:

- spessore conforme a quanto dichiarato, con tolleranza di ± 0,5 mm;
- lunghezza e larghezza conformi a quanto dichiarato, con tolleranza di ± 2 mm;
- resistenza all'impronta, all'urto ed alle sollecitazioni localizzate nei punti di fissaggio;

- basso assorbimento d'acqua e/o bassa permeabilità al vapore;
- resistenza all'incendio;
- isolamento acustico.

Inoltre dovranno essere adeguati all'impiego ed alla destinazione d'uso in funzione della quale potranno essere richiesti prodotti con barriera al vapore.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Capo II IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE REFLUE

Art. 26 Generalità

Si intende per impianto di scarico delle acque reflue (usate) l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acqua meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica o al limite delle proprietà.

Il sistema di scarico dovrà essere suddiviso, conformemente a quanto richiesto dalle vigenti disposizioni normative, in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Art. 27 Tubazioni e componenti

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali.

A completamento ed integrazione dovranno essere rispettate le prescrizioni seguenti e, per quanto applicabili, le UNI 9183.

Tubazioni

I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato UNI 6363 e UNI 8863 FA 199 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato, in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa devono rispondere alle UNI 7385 e UNI ISO 6494, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo devono rispondere alla UNI 7527/1. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- tubi di grès, devono rispondere alla UNI 9180/2;
- tubi di fibrocemento, devono rispondere alla UNI 5341 (e suo FA 86);
- tubi di calcestruzzo non armato, devono rispondere alla UNI 9534, i tubi armati devono rispondere alle prescrizioni di buona tecnica (fino alla disponibilità di norma UNI;
- tubi di materiale plastico devono rispondere alle seguenti norme:
- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati UNI 7443 FA 178

– tubi di PVC per condotte interrate UNI 7447;
– tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate UNI 7613;
– tubi di polipropilene (PP) UNI 8319;
– tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati UNI 8451.

Componenti in genere

I componenti degli impianti di smaltimento delle acque reflue devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
– minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
– impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
– resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
– resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
– opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
– resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
– resistenza agli urti accidentali;
– conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalla acque;
– stabilità di forma in senso sia longitudinale si trasversale;
– sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
– minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
– durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;

Inoltre:
– gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari devono rispondere a quanto previsto per i componenti dell'impianto di adduzione acqua;
– gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo e della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
– le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Capo III IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

Art. 28 Generalità

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto. Il sistema di scarico della acque meteoriche deve essere indipendente di raccolta e smaltimento delle acque usate ed industriali.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni di cui alla vigente normativa in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

L'impianto si intende funzionalmente suddiviso come segue:
– converse di convogliamento e canali di gronda;
– punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
– tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
– punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

Art. 29 Tubazioni e componenti

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali.

A completamento ed integrazione dovranno essere rispettate le prescrizioni seguenti:

- in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al punto precedente. La rispondenza delle gronde di plastica alla UNI 9031 soddisfa quanto detto sopra.
- i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere a seconda del materiale a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle UNI 6901 e UNI 8317.
- per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la UNI EN 124.

Titolo II
ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E METODOLOGIE D'ESECUZIONE

Capo IV LAVORI A MISURA

Art. 30 Disposizioni generali

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva, in ogni modo, il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere e dalla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Capo V SCAVI E RILEVATI

Art. 31 Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

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

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

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

Art. 32 Scavi di sbancamento

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

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Art. 33 Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

Quali che siano la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione tenendo nel debito conto il D.M. 11.03.1988 riguardante le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione e la relativa Circolare Ministero LL.PP. 24.09.1988, n° 30483.

Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro della medesima dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi quanto delle murature. L'Appaltatore, responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione Lavori.

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

Art. 34 Scavi subacquei e prosciugamenti

Se dagli scavi in genere e dai cavi di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'art.16, l'Appaltatore, in caso di sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione Lavori di ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità > di cm 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali fugatori. Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di cm 20 dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo.

Quando la Direzione Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari. Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Art. 35 Rilevati e rinterri

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

Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori. Per i rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di 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 male distribuito. Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle od altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli beni allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Art. 36 Paratie o casseri

La paratia od il diaframma costituiscono una struttura di fondazione infissa o costruita in opera a partire dalla superficie del terreno con lo scopo di realizzare tenuta all'acqua ed anche a sostegno degli scavi.

Le paratie ed i diaframmi potranno essere:

- del tipo a palancole metalliche infisse;
- del tipo a palancole prefabbricate con calcestruzzo armato centrifugato infisse;
- del tipo a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati;
- a diaframma gettato in opera di calcestruzzo armato.

Ai fini della progettazione esecutiva le caratteristiche degli strati di terreno interessati dalla paratia o dal diaframma verranno dedotte dalla campagna di indagini geotecniche appositamente commissionate.

Dovranno essere precisate le modalità di esecuzione con particolare riguardo agli accorgimenti previsti per garantire i getti dagli eventuali dilavamenti e sottopressioni, nonché la natura e le caratteristiche dei materiali che saranno impiegati.

Paratie a palancole metalliche infisse

Le palancole metalliche, di sezione varia, devono rispondere comunque ai seguenti

requisiti fondamentali: adeguata resistenza agli sforzi di flessione, facilità di infissione, impermeabilità delle giunzioni, facilità di estrazione e reimpiego (ove previsto), elevata protezione contro le corrosioni.

L'infissione della palancola sarà effettuato con i sistemi normalmente in uso.

Il maglio dovrà essere di peso complessivo non minore del peso delle palancole comprensivo della relativa cuffia.

Dovranno essere adottate speciali cautele affinché durante l'infissione gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali così da garantire la guida alla successiva palancola.

A tale scopo gli incastri prima dell'infissione dovranno essere riempiti di grasso.

Durante l'infissione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscita dalle guide.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, oltre che con la battitura potrà essere realizzata con il sussidio dell'acqua in pressione fatta arrivare, mediante un tubo metallico, sotto la punta della palancola.

Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite dalle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione Lavori non fossero tollerabili, la palancola dovrà essere rimossa e reinfissa e sostituita, se danneggiata.

Paratia a palancole prefabbricate in calcestruzzo armato centrifugato

Le palancole prefabbricate saranno centrifugate a sezione cava.

Il conglomerato cementizio impiegato dovrà avere una resistenza caratteristica a 28 giorni non inferiore a 40 N/mm^2 e dovrà essere esente da porosità od altri difetti. Il cemento sarà ferrico pozzolanico, pozzolanico o d'alto forno.

Potrà essere richiesta, per infissione con battitura in terreni tenaci, l'inserimento nel getto di puntazza metallica.

L'operazione d'infissione sarà regolata da prescrizioni analoghe a quelle stabilite per i pali in calcestruzzo armato centrifugato di cui al successivo articolo.

Nel caso specifico particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti, da sigillare con getto di malta cementizia.

Paratie a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati

Dette paratie saranno di norma realizzate mediante pali di calcestruzzo armato eseguiti in opera accostati fra loro e collegati in sommità da un cordolo di calcestruzzo armato.

Per quanto riguarda le modalità di esecuzione dei pali, si rinvia a quanto fissato nel relativo articolo.

Nel caso specifico particolare cura dovrà essere posta nell'accostamento dei pali fra loro e nel mantenere la verticalità dei pali stessi.

Diaframmi in calcestruzzo armato

In linea generale i diaframmi saranno costruiti eseguendo lo scavo del terreno a qualsiasi profondità con benna od altro sistema idoneo a dare tratti di scavo (conci) della lunghezza singola di norma non inferiore a 2.50 m.

Lo scavo verrà eseguito con l'ausilio di fango bentonitico per evacuare i detriti, e per il sostegno provvisorio delle pareti.

I fanghi di bentonite da impiegare nello scavo dovranno essere costituiti di una miscela di bentonite attivata, di ottima qualità, ed acqua, di norma nella proporzione di 8 e 16 kg. di bentonite asciutta per 100 litri d'acqua, salvo la facoltà della Direzione Lavori di ordinare una diversa dosatura.

Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3% in massa della bentonite asciutta.

Eseguito lo scavo e posta in opera l'armatura metallica interessante il concio, opportunamente sostenuta e mantenuta in posizione durante il getto, sarà effettuato opportuna prolunga o tubo di getto, la cui estremità inferiore sarà tenuta almeno due metri al di sotto del livello del fango, al fine di provocare il rifluimento in superficie dei fanghi bentonitici e di eseguire senza soluzioni di continuità il getto stesso.

Il getto dovrà essere portato fino ad una quota superiore di circa 50 cm a quella di progetto.

I getti dei calcestruzzi saranno eseguiti solo dopo il controllo della profondità di scavo raggiunta e la verifica della armatura da parte della Direzione Lavori.

Nella ripresa dei getti, da concio a concio, si adotteranno tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare distacchi, discontinuità e differenza nei singoli conci.

L'allineamento planimetrico della benna di scavo del diaframma sarà ottenuto di norma con la formazione di guide o corree in calcestruzzo anche debolmente armato.

Prove e verifiche sul diaframma. Oltre alle prove di resistenza sui calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la Direzione Lavori potrà richiedere prove di assorbimento per singoli pannelli, nonché eventuali carotaggi per la verifica della buona esecuzione dei diaframmi stessi.

Le paratie o casseri in legname

Le paratie o casseri in legname occorrenti per la realizzazione delle fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'Appaltatore, a sue spese, estratto e sostituito o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile.

Le teste dei pali e dei tavoloni, previamente spianate, devono essere a cura e spese dell'Appaltatore munite di adatte cerchiature in ferro, per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio.

Quando poi la Direzione Lavori lo giudichi necessario, le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze in ferro del modello e peso prescritti.

Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente a livello delle longarine, recidendone la parte sporgente, quando sia riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel suolo.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi con robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

Art. 37 Palificazioni

I pali di legno per fondazioni

Saranno esclusivamente di legno di prima qualità (quercia, rovere, larice rosso, ontano, castagno), diritti, sani, scorticati e debolmente conguagliati alla superficie.

Detti pali devono essere battuti fino a rifiuto con maglio di peso adeguato, secondo le indicazioni della Direzione Lavori

Il rifiuto s'intende raggiunto quando l'affondamento prodotto da un determinato numero di colpi del maglio (volata), caduti successivamente dalla stessa altezza, non supera il limite stabilito in relazione alla resistenza che il palo deve offrire, calcolato con la formula del Brix tenuto conto di un adeguato coefficiente di sicurezza da stabilire dalla Direzione Lavori.

Le ultime volate debbono essere sempre effettuate in presenza di un incaricato della Direzione né l'Appaltatore può in alcun caso recidere un palo senza che ne abbia ottenuto autorizzazione dall'agente dell'Amministrazione preposto alla sorveglianza dell'opera.

Dal detto agente é tenuto uno speciale registro da firmarsi giornalmente da un incaricato dell'Appaltatore, nel quale registro é notata la profondità raggiunta da ogni singolo palo, giusta le constatazioni che devono essere fatte in contraddittorio, ed il rifiuto presentato dal palo stesso.

I pali devono essere debitamente foggiati a punta ad un capo e, se sarà ordinato, muniti di cuspidi di ferro con o senza punta di acciaio, di quel peso e quella forma che saranno stabiliti; all'altro capo sottoposto ai colpi del maglio saranno opportunamente accomodati e muniti di un robusto anello in ferro che ne impedisca ogni spezzatura o guasto

durante la battitura. Ogni palo che si spezzasse o deviasse durante l'infissione dovrà essere, secondo la richiesta della Direzione, divelto o tagliato ed in ogni caso surrogato da un altro a spese dell'Appaltatore.

Quando lo spazio lo permetta, la Direzione potrà ordinare all'Appaltatore di mettere in opera contemporaneamente due o più battipali, quanti appunto ne permetta lo spazio disponibile e quanti ne potrà esigere la buona e sollecita esecuzione dei lavori.

Pali di cemento armato formati fuori opera

Per detti pali si procederà allo stesso modo di quelli in legno, usando le maggiori cautele ed i materiali necessari fra palo e maglio per non provocare la spezzatura delle teste. Il peso del maglio non dovrà mai essere minore del peso del palo. In questo la puntazza di ferro con punta di acciaio dovrà essere robustamente ancorata al calcestruzzo di cemento.

Pali trivellati

Eseguite le trivellazioni del terreno alla profondità necessaria, con l'ausilio di un tubo-forma del diametro corrispondente a quello del palo che vuol costruirsi, mediante opportuni accorgimenti verrà esaurita, od eiettata, l'acqua o la melma esistente nel tubo stesso.

Messa in opera la gabbia metallica, ove questa sia prevista per l'intera lunghezza o parte del palo, si procederà all'immissione nel tubo-forma del conglomerato cementizio (composto di mc 0,700 di ghiaia, mc 0,500 di sabbia e ql. 3,5 di cemento), mediante apposita benna, chiusa all'estremità inferiore da valvola automatica, per tratti di altezza conveniente, in relazione alla natura del terreno.

Dopo il getto di ciascuno dei detti tratti, il tubo-forma verrà rialzato, in modo però che nel tubo rimanga sempre un'altezza di conglomerato di almeno cm 50 e si procederà quindi al costipamento del calcestruzzo con uno dei sistemi in uso o brevettato riconosciuto idoneo allo scopo dalla Direzione Lavori in relazione alla lunghezza del palo.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella estrazione del tubo-forma, onde evitare il trascinamento del conglomerato.

Pali battuti formati in opera

I pali battuti formati in opera, del tipo Simplex e derivati, Franki ecc., saranno eseguiti conficcando nel terreno, con uno dei sistemi in uso, o speciali brevettati, un tubo-forma, del diametro corrispondente al palo che si vuol costruire, sino a raggiungere la profondità necessaria per ottenere il rifiuto corrispondente al carico che dovrà sostenere il palo, quale risulta dai calcoli.

Raggiunta la profondità necessaria, il tubo-forma verrà riempito con calcestruzzo cementizio (composto di m 0,800 di ghiaia, m 0,400 di sabbia e q 3,5 di cemento), battuto e compresso secondo uno dei sistemi in uso, o brevettati, riconosciuto idoneo dalla Direzione Lavori.

A richiesta della Direzione Lavori, detti pali potranno essere armati per l'intera lunghezza o parte di essa, mediante opportuna ingabbiatura metallica da collocarsi nel tubo-forma prima del getto del calcestruzzo.

Tanto per i pali trivellati che per quelli formati in opera, la battitura del conglomerato dovrà essere sorvegliata da agenti dell'Amministrazione, i quali dovranno segnare in apposito registro, in contraddittorio, le massime profondità raggiunte, il quantitativo di conglomerato posto in opera ecc.

L'Appaltatore non potrà porre in opera le armature di ferro, né effettuare il versamento del conglomerato, senza aver fatto preventivamente constatare le profondità raggiunte ed i quantitativi di conglomerato e di ferro impiegati.

In difetto di ciò saranno a suo carico tutti gli oneri e le spese occorrenti per i controlli e gli accertamenti che la Direzione Lavori riterrà insindacabilmente necessari.

Per il confezionamento e getto del conglomerato cementizio, varranno le norme stabilite all'art. 120, Capo V del presente Capitolato.

Art. 38 Fondazioni speciali

Diaframmi continui

Sono realizzati con pannelli in calcestruzzo semplice o armato gettati in opera, collegati ad incastro, per pareti di sostegno di scarpate o fondazioni di opere varie, per difese e traverse fluviali, o a funzione portante. Lo scavo sarà eseguito da appositi macchinari con le cautele per evitare lo smottamento dello scavo, come ad esempio l'impiego di fanghi bentonitici o i cassoni metallici. Il getto sarà eseguito per singoli pannelli mediante attrezzature atte ad evitare la caduta libera del calcestruzzo. Eventuali manchevolezze che venissero a scoprirsi per l'apertura degli scavi dovranno essere eliminate a cura e spese dell'Appaltatore con i provvedimenti che riterrà opportuno il Direttore dei Lavori.

Tiranti di ancoraggio

Sono costituiti da tiranti orizzontali o inclinati, che collegano strutture in calcestruzzo con il terreno resistente a monte, con lo scopo di assorbire le spinte del terreno incoerente interposto.

Per i tiranti si impiegherà acciaio in fili, trecce, trefoli ecc., inseriti in fori del diametro di 100-135 mm, di lunghezza di circa 25 metri, eseguiti da sonde a rotazione, con eventuale rivestimento, e ancorati a speciali piastre di ripartizione sul calcestruzzo e ad un bulbo di 6-8 metri di sviluppo, e posti in tensione dopo maturazione di almeno 28 giorni del bulbo stesso. In caso di cedimento al momento della tesatura, l'Appaltatore dovrà ripetere l'esecuzione di un altro bulbo, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Verifiche geognostiche, prove di carico e controlli vari

Nell'eseguire lo scavo per i pali, il Direttore di lavori stabilirà quelli da sottoporre a prelievo delle formazioni geologiche in esso riscontrabili, che dovranno essere opportunamente conservate e inviate agli appositi laboratori per il riscontro dei valori caratteristici con quelli presi a base del progetto. Di tali prelievi verrà redatto apposito verbale. Gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e sono compensati nei prezzi relativi alla escavazione dei pali stessi. Le prove di carico saranno effettuate nel numero che la Direzione Lavori riterrà opportuno, nel rispetto delle indicazioni di cui al punto C.5.5. del D.M. 11.03.1988. Verranno effettuate prove su un palo ogni 50, e comunque due prove per ogni singolo manufatto, intendendo che i piani dei giunti di dilatazione, sismici, e per qualsiasi altro motivo eseguiti, costituiscono termine per un manufatto e inizio per altro manufatto. Ulteriori prove, se eseguite per l'inaffidabilità dei risultati da esse fornite a causa di errori dell'Appaltatore nell'eseguirle, non verranno compensate in aggiunta a quelle minime di cui sopra.

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare carotaggi verticali nel fusto dei pali in proporzione di 2 ogni 50, con minimo di 2 per ogni manufatto, su indicazione del Direttore dei Lavori, per verificarne la continuità strutturale. Saranno ammessi diversi metodi di accertamento anche non distruttivi, purché concordati con il Direttore dei Lavori.

Pali di sabbia

I pali di sabbia saranno eseguiti nei terreni argillosi saturi per il consolidamento del piano di posa dei rilevati, mediante un foro fino alla formazione basale, successivamente riempito di sabbia prevalentemente monogranulare.

Fondazioni a pozzo

La forma dei pozzi sarà generalmente circolare, ma potranno essere richieste forme ellittiche o poligonali. I pozzi saranno eseguiti per sottomurazione a cielo aperto e a tratti di profondità variabile da 50 a 200 cm. Eseguito lo scavo si procederà a regolarizzare le pareti, quindi si eseguirà il getto del calcestruzzo ad anello, appoggiandolo al piano orizzontale dello scavo. Si proseguirà lo scavo al di sotto dell'anello precedentemente gettato, per la profondità di cui sopra, ripetendo l'operazione del getto, fino ad una quota di circa 100-200 cm al di sopra del piano di posa della fondazione. In tale spazio si eseguirà uno scavo scampanato per allargare il piano di posa della fondazione, senza eseguire l'anello, il cui getto farà parte della fondazione stessa e con essa pagato.

Capo VI DRENAGGI

Art. 39 Drenaggi in nontessuto e pietrame

Nei terreni particolarmente ricchi di materiale fino, i drenaggi saranno realizzati con filtro in nontessuto e pietrame, che, nei sormonti dei teli, andrà cucito con spago imputrescribile, oppure con sovrapposizione di almeno 50 cm.

Nella parte inferiore a contatto con il terreno e per un'altezza di cm 20 per ogni lato, il geotessuto andrà impregnato con bitume a caldo per almeno 2 kg/mq, o a freddo ma reso fluido con solventi che non abbiano effetti sul nontessuto stesso. Il telo andrà provvisoriamente chiodato al terreno ai lati dello scavo, quindi riempito con materiale lapideo trattenuto al crivello di mm 10 UNI e con pezzature massime di mm 70. Ultimato il riempimento, il risvolto dei teli sarà sovrapposto da ambo i lati al materiale lapideo appena immesso nel cavo, e quindi il cavo verrà riempito con terra pressata per un'altezza variabile a giudizio della Direzione Lavori.

Capo VII DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Art. 40 Demolizioni e rimozioni in genere

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

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

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

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

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

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

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

Capo VIII MURATURE, OPERE IN CEMENTO ARMATO, STRUTTURE IN ACCIAIO E SOLAI

Art. 41 Malte e conglomerati

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

a) Malta comune

Calce spenta in pasta	mc 0,25÷0,40

Sabbia mc 0,85÷ 1,00

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

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

d) Malta grossa di pozzolana
Calce spenta in pasta mc 0,22
Pozzolana grezza mc 1,10

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

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

g) Malta idraulica
Calce idraulica q (da 3 a 5)
Sabbia mc 0,90

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

i) Malta cementizia forte
Cemento idraulico normale q (da 3 a 6)
Sabbia mc 1,00

l) Malta cementizia debole
Agglomerante cementizio a lenta presa q (da 2,5 a 4)
Sabbia mc 1,00

m) Malta cementizia per intonaci
Agglomerante cementizio a lenta presa q 6,00
Sabbia mc 1,00

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

o) Malta per stucchi
Calce spenta in pasta mc 0,45
Polvere di marmo mc 0,90

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

q) Calcestruzzo in malta idraulica
Calce idraulica q (da 1,5 a 3)
Sabbia mc 0,40
Pietrisco o ghiaia mc 0,80

r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi ecc.
Cemento ..... q (da 1,5 a 2,5)
Sabbia ..... mc 0,40
Pietrisco o ghiaia ..... mc 0,80

s) Conglomerato cementizio per strutture sottili
Cemento ..... q (da 3 a 3,5)
Sabbia ..... mc 0,40
Pietrisco o ghiaia ..... mc 0,80

Quando la Direzione Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad

ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie. Per i conglomerati cementizi semplici ad armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel R.D. 16.11.1939, n° 2229, nonché nel D.M. 27.07.1985, punto 2.1 e Allegati 1 e 2.

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

Art. 42 Murature in genere

Le murature con funzione strutturale portante saranno eseguite secondo le prescrizioni di cui alla Legge 02.02.1974, n° 64, al D.M. 24.01.1986 e alla relativa Circolare Ministero LL.PP. 19.07.1986, n° 27690, per quanto riguarda le costruzioni sismiche, e al D.M. 20.11.1987, per gli edifici in muratura e il loro consolidamento.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori:

- per ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le piastre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- per le condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;
- per le imposte delle volte e degli archi;
- per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, inferriate, ringhiere, davanzali ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

Dovrà essere evitato l'inserimento di condotti e canne per camini, tubi di scarichi vari, pluviali ecc., prevedendo il loro inserimento all'esterno della muratura portante, eventualmente rivestendoli con forati o tavelle.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione Lavori.

Le canne, le gole da camino e simili saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondezze saranno intonacate a cemento liscio.

Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole ecc., nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il

tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente.

Le impostature per le volte, gli archi ecc., devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Quando venga ordinato, sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato di asfalto formato come quello per pavimenti, esclusa la ghiaietta, dell'altezza in ogni punto di almeno cm 2. La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento.

In tutti i fabbricati a più piani dovranno eseguirsi ad ogni piano e su tutti i muri portanti cordoli di conglomerato cementizio per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi. Tale cordolo in corrispondenza delle aperture sarà opportunamente rinforzato con armature di ferro supplementari in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori ecc. sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti.

In corrispondenza dei solai con putrelle, queste, con opportuni accorgimenti, saranno collegate al cordolo.

Art. 43 Murature e riempimenti in pietrame a secco – Vespai

Murature in pietrame a secco

Dovranno essere eseguite con pietre ridotte col martello alla forma più che sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro; scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a cm 20 di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta.

Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessure verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controripa o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di cm 30; a richiesta della Direzione Lavori vi si dovranno eseguire anche opportune feritoie regolari e regolarmente disposte, anche a più ordini, per lo scolo delle acque.

Riempimenti in pietrame a secco (drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre.

Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Vespai e intercapedini

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio.

In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto con la mazzaranga per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di m 1,50; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti fra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di cm 15÷20 di altezza ed un sufficiente sbocco

all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto. Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da volture di mattoni ecc.

Art. 44 Murature di pietrame con malta

La muratura a getto («a sacco») per fondazioni risulterà composta di scheggioni di pietra e malta grassa, quest'ultima in proporzione non minore di m 0,45 per metro cubo di muratura.

La muratura sarà eseguita facendo gettate alternate entro i cavi di fondazione di malta fluida e scheggioni di pietra, preventivamente puliti e bagnati, assestando e spianando regolarmente gli strati ogni 40 cm di altezza, riempiendo accuratamente i vuoti con materiale minuto e distribuendo la malta in modo da ottenere strati regolari di muratura, in cui le pietre dovranno risultare completamente rivestite di malta.

La gettata dovrà essere abbondantemente rifornita d'acqua in modo che la malta penetri in tutti gli interstizi; tale operazione sarà aiutata con beveroni di malta molto grassa. La muratura dovrà risultare ben costipata ed aderente alle pareti dei cavi, qualunque sia la forma degli stessi.

Qualora in corrispondenza delle pareti degli scavi di fondazione si incontrassero vani di gallerie o cunicoli, l'Appaltatore dovrà provvedere alla perfetta chiusura di detti vani con murature o chiusure in legname in guisa da evitare il disperdimento della malta attraverso tali vie, ed in ogni caso sarà sua cura di adottare tutti i mezzi necessari perché le murature di fondazione riescano perfettamente compatte e riempite di malta.

La muratura in pietrame così detta lavorata a mano sarà eseguita con scampoli di pietrame, delle maggiori dimensioni consentite dalla grossezza della massa muraria, spianati grossolanamente nei piani di posa ed allettati di malta.

Le pietre, prima di essere collocate in opera, saranno diligentemente ripulite dalle sostanze terrose ed ove occorra, a giudizio della Direzione Lavori, accuratamente lavate. Saranno poi bagnate, essendo proibito eseguire la bagnatura dopo averle disposte sul letto di malta.

Tanto le pietre quanto la malta saranno interamente disposte a mano, seguendo le migliori regole d'arte, in modo da costituire una massa perfettamente compatta nel cui interno le pietre stesse ben battute col martello risultino concatenate fra loro e rivestite da ogni parte di malta, senza alcun interstizio.

La costruzione della muratura dovrà progredire a strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso della grossezza del muro, disponendo successivamente ed alternativamente una pietra trasversale (di punta) dopo ogni due pietre in senso longitudinale, allo scopo di ben legare la muratura anche nel senso della grossezza.

Dovrà sempre evitarsi la corrispondenza delle connessure fra due corsi consecutivi.

Gli spazi vuoti che verranno a formarsi per l'irregolarità delle pietre saranno riempiti con piccole pietre che non si tocchino mai a secco e non lascino mai spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi.

Nelle murature senza speciale paramento si impiegheranno per le facce viste le pietre di maggiori dimensioni, con le facce esterne rese piane e regolari in modo da costituire un paramento rustico a faccia vista, e si disporranno negli angoli le pietre più grosse e più regolari. Detto paramento rustico dovrà essere più accurato e maggiormente regolare nelle murature di elevazione di tutti i muri dei fabbricati.

Qualora la muratura avesse un rivestimento esterno, il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti, perfettamente concatenato col detto rivestimento nonostante la diversità di materiale, di struttura e di forma dell'uno e dell'altro.

Le facce viste delle murature in pietrame, che non debbono essere intonacate o comunque rivestite, saranno sempre rabboccate diligentemente con malta idraulica

mezzana.

Art. 45 Paramenti per le murature di pietrame

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
b) a mosaico greggio;
c) con pietra inquadrata a corsi pressoché regolari;
d) con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze o sporgenze maggiori di mm 25.

Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate ed adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di cm 8.

Nel paramento a mosaico greggio la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

Nel paramento a corsi pressoché regolari il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare.

Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze o sporgenze non maggiori di 15 millimetri.

Nel paramento a corsi regolari i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di cm 5. La Direzione Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di cm 10 nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a cm 25; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di cm 20.

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di cm 10 e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e

senza sbavature.

Art. 46 Murature di mattoni

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

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate 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 refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 8 né minore di mm 5.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

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

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

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

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

Art. 47 Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati

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

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

Nelle pareti in foglio, quando la Direzione Lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete, oppure ai lati od alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete od al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

Art. 48 Murature miste

La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando filari di mattoni e filari di muratura di pietrame, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

I filari dovranno essere estesi a tutta la grossezza del muro e disposti secondo piani orizzontali.

Nelle murature miste per i fabbricati, oltre ai filari suddetti si debbono costruire in mattoni tutti gli angoli e spigoli dei muri, i pilastri, i risalti e le incassature qualsiasi, le spallette e squarci delle aperture di porte e finestre, i parapetti delle finestre, gli archi di scarico, e le volte, i voltini e le piattabande, l'ossatura delle cornici, le canne da fumo, di latrine, i condotti in genere, e qualunque altra parte di muro all'esecuzione della quale non si prestasse il pietrame, in conformità delle prescrizioni che potrà dare la Direzione Lavori all'atto esecutivo. Il collegamento delle due differenti strutture deve essere fatto nel migliore modo possibile ed in senso tanto orizzontale che verticale.

Art. 49 Murature di getto o calcestruzzi

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, di altezza da cm 20 a 30, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo nel caso di scavi molto larghi, la Direzione Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di cm 30 d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione Lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione Lavori stimerà necessario.

La Direzione Lavori potrà ordinare che per determinate opere sia utilizzato pietrame di grossa pezzatura annegato nel calcestruzzo (detto calcestruzzo ciclopico), con i singoli conci di diametro mai superiore ad un terzo dello spessore dei getti, ed in proporzione non superiore al 40 per cento del volume messo in opera.

Art. 50 Opere in cemento armato normale e precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella Legge 05.11.1971, n° 1086, ed alle norme tecniche vigenti.

Per le opere in zona sismica l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni di cui alla Legge 02.02.1974, n° 64, ed alle norme tecniche vigenti.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità, accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un Ingegnere specialista, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Appaltatore stesso rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza essi potessero risultare.

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia e precedente. L'applicazione si farà previa pulitura e lavatura della superficie delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e frattazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

Qualora la resistenza caratteristica dei provini assoggettati a prove nei laboratori fosse inferiore al valore di progetto, il Direttore dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata e procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, o con prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi di gradimento della Direzione Lavori. Tali controlli formeranno oggetto di apposita relazione nella quale sia dimostrato che, ferme restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza

caratteristica é ancora compatibile con le sollecitazioni di progetto, secondo la destinazione d'uso dell'opera e in conformità delle leggi in vigore.

Se tale relazione sarà approvata dal Direttore dei Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica risultante.

Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni di progetto, l'Appaltatore sarà tenuto, a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà di approvare formalmente.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio e a complete spese dell'Appaltatore, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

a) prova del cono di cui all'App. E della UNI 7163-79;
b) prova del dosaggio di cemento di cui alla UNI 6393-72 e alla UNI 6394-69;
c) prova del contenuto d'aria di cui alla UNI 6395-72;
d) prova del contenuto di acqua;
e) prova di omogeneità in caso di trasporto con autobetoniera;
f) prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate;
g) prova di resistenza a compressione con sclerometro.

Art. 51 Strutture in acciaio

Le strutture di acciaio dovranno rispondere alle norme tecniche vigenti.

L'Appaltatore è tenuto a presentare, a sua cura e spese e con la firma del progettista e la propria, prima della fornitura dei materiali e in tempo utile per l'esame e l'approvazione del Direttore dei Lavori il progetto costruttivo di dettaglio e la relazione tecnica completa dei calcoli di stabilità (con le verifiche anche per la fase di trasporto e messa in opera); il progetto costruttivo e di dettaglio delle opere di fondazione e degli apparecchi di appoggio della struttura; il progetto delle saldature, per il quale é fatto obbligo all'Appaltatore di avvalersi, a sua cura e spese, della consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura (I.I.S), oppure del Registro Italiano Navale (R.I.N.A.), con la redazione di apposita relazione da allegare al progetto.

Elementi strutturali in acciaio

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto al Direttore dei Lavori, prima dell'approvvigionamento, la provenienza dei materiali, in modo tale da consentire i controlli, anche nell'officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dal D.M. 27.07.1985, dalle norme UNI e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di far eseguire un premontaggio in officina per quelle strutture o parti di esse che riterrà opportuno, procedendo all'accettazione provvisoria dei materiali entro 10 giorni dalla comunicazione dell'Appaltatore di ultimazione dei vari elementi.

Prima del collaudo finale l'Appaltatore dovrà presentare una relazione dell'I.I.S. (o del R.I.N.A.) che accerti i controlli effettuati in corso d'opera sulle saldature e le relative modalità e strumentazioni.

Durante le varie fasi, dal carico, al trasporto, scarico, deposito, sollevamento e montaggio, si dovrà avere la massima cura affinché non vengano superati i valori di sollecitazione, sia generali, sia locali, indotti dalle varie operazioni rispetto a quelli verificati nel progetto per ciascuna singola fase, ad evitare deformazioni che possano complicare le operazioni finali di messa in opera. Particolari cautele saranno attuate ad evitare effetti deformativi dovuti al contatto delle funi e apparecchi di sollevamento. Le controfrecce da applicare alle strutture a travata andranno eseguite secondo le tolleranze di progetto.

I fori che risultino disassati andranno alesati, e qualora il diametro del foro risulti superiore anche alla tolleranza di cui alle norme vigenti, si avrà cura di impiegare un bullone di diametro superiore. Nei collegamenti in cui l'attrito contribuisce alla resistenza di calcolo

dell'elemento strutturale si prescrive la sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione. Nelle unioni bullonate l'Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio sul 10% del numero dei bulloni alla presenza del Direttore dei Lavori.

Verniciature

Tutte le strutture in acciaio andranno protette contro la corrosione mediante un ciclo di verniciatura, previa spazzolatura meccanica o sabbiatura di tutte le superfici, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate. Un ciclo di verniciatura sarà costituito da un minimo di tre strati di prodotti vernicianti mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica e filmazione fisica.

Apparecchi d'appoggio

Il progetto degli apparecchi di appoggio dovrà rispondere alle «Istruzioni per il calcolo e l'impiego degli apparecchi di appoggio da fornire nelle costruzioni» C.N.R.-UNI 10018-72, e dovrà contenere: il calcolo delle escursioni e delle rotazioni, indicando un congruo franco di sicurezza, ed esponendo separatamente il contributo dovuto ai carichi permanenti e accidentali, alle variazioni termiche, alle deformazioni viscose e al ritiro del calcestruzzo; la verifica statica dei singoli elementi e l'indicazione dei materiali, con riferimento alle norme UNI, nonché le reazioni di vincolo che l'apparecchio dovrà sopportare.

Tutti i materiali da impiegare dovranno essere accettati prima delle lavorazioni dal Direttore dei Lavori, il quale potrà svolgere controlli anche in officina.

Prima della posa in opera l'Appaltatore dovrà tracciare gli assi di riferimento e la livellazione dei piani di appoggio, rettificando le differenze con malta di cemento additivata con resina epossidica.

Art. 52 Calcestruzzo per copertine, parapetti e finiture

Per le opere di completamento e per le opere d'arte esterne, quali ad esempio copertine di muri di sostegno, di recinzione, cordonati, soglie, parapetti ecc. verrà posto in opera un calcestruzzo opportunamente costipato con vibratori con dosaggio di kg/m^3 300 di cemento 425.

Le prescrizioni di cui agli articoli precedenti rimangono valide in quanto applicabili, salvo il diametro massimo degli inerti che non sarà maggiore di mm 20, e comunque entro 1/3 delle dimensioni minime del getto. Le superfici superiori dei getti verranno rifinite mediante cemento lisciato.

Particolare cura verrà posta nella esecuzione delle armature per ottenere un perfetto raccordo con i getti precedentemente messi in opera, e per seguire le sagome di progetto, con i giunti e le particolari indicazioni della Direzione Lavori.

Art. 53 Costruzione delle volte

Le volte in genere saranno costruite sopra solide armature, formate secondo le migliori regole, ed in guisa che il manto o tamburo assuma la conformazione assegnata all'intradosso degli archi, volte o piattabande, salvo tenere conto di quel tanto in più, nel sesto delle centine, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento della volta dopo il disarmo.

È data facoltà all'Appaltatore di adottare nella formazione delle armature suddette quel sistema che crederà di sua convenienza, purché presenti la necessaria stabilità e sicurezza, avendo l'Appaltatore l'intera responsabilità della loro riuscita, con l'obbligo di demolire e rifare a sue spese le volte che, in seguito al disarmo, avessero a deformarsi o a perdere la voluta robustezza.

Ultimata l'armatura e diligentemente preparate le superfici d'imposta delle volte, saranno collocati in opera i conci di pietra od i mattoni con le connessure disposte nella direzione precisa dei successivi raggi di curvatura dell'intradosso, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi. Dovranno inoltre essere sovraccaricate le centine alla chiave per impedirne lo sfiancamento, impiegando a tal uopo lo stesso materiale destinato alla costruzione della volta.

In quanto alle connessure saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli

precedenti secondo le diverse categorie di muratura.

Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolare, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

Nelle volte con mattoni di forma ordinaria le connessure non dovranno mai eccedere la larghezza di mm 5 all'intradosso e di mm 10 all'estradosso. A tal uopo l'Appaltatore, per le volte di piccolo raggio, è obbligato, senza diritto ad alcun compenso speciale, a tagliare diligentemente i mattoni per renderli cuneiformi, ovvero a provvedere, pure senza speciale compenso, mattoni speciali lavorati a raggio.

Le imposte degli archi, piattabande e volte dovranno essere eseguite contemporaneamente ai muri e dovranno riuscire ben collegate ad essi. La larghezza delle imposte stesse non dovrà in nessun caso essere inferiore a cm 20. Occorrendo impostare volte od archi su piedritti esistenti, si dovranno preparare preventivamente i piani di imposta mediante i lavori che saranno necessari, e che sono compresi fra gli oneri a carico dell'Appaltatore. Per le volte obblique, i mattoni debbono essere tagliati sulle teste e disposti giusta la linea dell'apparecchio prescritto.

Nelle murature di mattoni pieni, messi in foglio o di costa, murati con cemento a pronta presa per formazione di volte a botte, a schifo, a crociera, a padiglione, a vela ecc., e per volte di scale alla romana, saranno seguite tutte le norme e cautele che l'arte specializzata prescrive, in modo da ottenere una perfetta riuscita dei lavori.

Sulle volte saranno formati i regolari rinfianchi fino al livello dell'estradosso in chiave, con buona muratura in malta in corrispondenza delle pareti superiori e con calcestruzzo per il resto.

Le sopraindicate volte in foglio dovranno essere rinforzate, ove occorra, da ghiere o fasce della grossezza di una testa di mattoni collegate alla volta durante la costruzione.

Per le volte e gli archi di qualsiasi natura l'Appaltatore non procederà al disarmo senza il preventivo assenso della Direzione Lavori. Le centinature saranno abbassate lentamente ed uniformemente per tutta la larghezza, evitando soprattutto che per una parte la volta rimanga priva di appoggio, mentre per l'altra si trovi tuttavia sostenuto dall'armatura.

Art. 54 Solai

Le coperture degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite, a seconda degli ordini della Direzione Lavori, con solai di uno dei tipi descritti in appresso.

La Direzione Lavori ha la facoltà di prescrivere il sistema e tipo di solaio di ogni ambiente e per ogni tipo di solaio essa stabilirà anche il sovraccarico accidentale da considerare e l'Appaltatore dovrà senza eccezioni seguire le prescrizioni della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta, sarà precisato dalla Direzione Lavori.

Solai su travi e travicelli di legno

Le travi principali a quattro fili di legno di prima qualità e ben stagionato avranno le dimensioni e le distanze previste in progetto o che saranno indicate dalla Direzione Lavori in relazione alla luce ed al sovraccarico.

I travicelli di cm 8 per 10, pure a quattro fili, saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavelle che devono essere collocate su di essi. I vani sui travi, fra i travicelli, dovranno essere riempiti di muratura, e sull'estradosso delle tavelle deve essere disteso uno strato di calcestruzzo magro di calce idraulica formato con ghiaiettino fine.

Solai su travi di ferro a doppio T (putrelle) con voltine di mattoni (pieni e forati) e con elementi laterizi interposti

Questi solai saranno composti delle putrelle, dei copriferri, delle voltine in mattoni (pieni o forati) o dei tavelloni o delle volterrane ed infine del riempimento.

Le putrelle saranno delle dimensioni fissate volta per volta dalla Direzione Lavori e collocate alla distanza, tra asse ed asse, che verrà prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore ad 1 metro. Prima del loro collocamento in opera dovranno essere colorite a

minio di piombo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande.

Le chiavi saranno applicate agli estremi delle putrelle alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza), e i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 metri, a distanza non maggiore di m 2,50.

Le voltine, di mattoni pieni o forati, saranno eseguite ad una testa in malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra cinque e dieci centimetri.

Quando la freccia é superiore ai cm 5 dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe in ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso.

I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alle travi con l'interposizione di copriferri.

Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavelloni saranno poi rinfiancati sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice, convenientemente crivellata e depurata da ogni materiale pesante, impastata con malta magra fino ad intasamento completo.

Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente una sbruffatura di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dell'intonaco stesso.

Solai in cemento armato

Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in cemento armato.

Solai di tipo misto in cemento armato ed elementi laterizi forati

I laterzi dei solai di tipo misto in cemento armato, quando abbiano funzione statica, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

a) essere conformati in modo che le loro parti resistenti a pressione vengano nella posa a collegarsi tra di loro così da assicurare una uniforme trasmissione degli sforzi di pressione dall'uno all'altro elemento;

b) ove sia disposta una soletta di calcestruzzo staticamente integrativa di quella in laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza tra i due materiali, ai fini della trasmissione degli sforzi di scorrimento;

c) il carico di rottura a pressione semplice riferito alla sezione netta delle pareti e delle costolature non deve risultare inferiore a kg 350 cm e quello a trazione dedotto con la prova di flessione non minore di kg 50 per cm;

d) qualsiasi superficie metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia in ogni direzione spessore non minore di due centimetri;

e) per la confezione a piè d'opera di travi in laterizio armato, l'impasto di malta di cemento deve essere formato con non meno di 6 quintali di cemento per m^3 di sabbia viva.

Art. 55 Controsoffitti

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti, e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali screopolature la Direzione Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature ecc.).

Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere i ganci di ferro appendilumi. Tutti i legnami impiegati per qualsiasi scopo nei controsoffitti dovranno essere abbondantemente spalmati di carbolineo su tutte le facce.

La Direzione Lavori potrà prescrivere anche la predisposizione di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti.

Controsoffitto in rete metallica

I controsoffitti in rete metallica saranno composti:

– dall'armatura principale retta o centinata in legno di abete, formata con semplici costoloni di cm.6x12, oppure con centine composte di due o tre tavole sovrapposte ed insieme collegate ad interasse di cm.100;
– dall'orditura di correntini in abete della sezione di cm 4x4, posti alla distanza di cm 30 gli uni dagli altri e fissati solidamente con chiodi e reggette alle centine o ai costoloni di cui sopra ed incassati ai lati entro le murature in modo da assicurare l'immobilità;
– dalla rete metallica, in filo di ferro lucido del diametro di mm 1 circa, con maglie di circa mm 15 di lato, che sarà fissata all'orditura di correntini con opportune grappette;
– dal rinzaffo di malta bastarda o malta di cemento, secondo quanto prescritto, la quale deve risalire superiormente alla rete;
– dall'intonaco (eseguito con malta comune di calce e sabbia e malta fina) steso con le dovute cautele e con le migliori regole dell'arte perché riesca del minore spessore possibile, con superficie piana e liscia.

Controsoffitto tipo Perret

I controsoffitti eseguiti con materiale laterizio speciale tipo Perret, Italia o simili saranno costituiti da tavelline sottili di cotto dello spessore di cm 2,5 armate longitudinalmente da tondini di acciaio annegato in malta a qli. 3 di cemento Portland per m^3 di sabbia, il tutto ancorato al solaio sovrastante mediante robusti cavallotti di ferro posti a opportuna distanza.

La faccia vista del controsoffitto sarà sbruffata con malta bastarda.

Controsoffitto in graticcio tipo «Stauss»

I controsoffitti con graticcio di cotto armato tipo «Stauss» o simili saranno costituiti essenzialmente da strisce di rete di filo di ferro ricotto del diametro di mm 1 maglie di mm 20 di lato aventi gli incroci annegati in crocettine di forma poliedrica in argilla cotta ad alta temperatura, che assicurino alla malta una buona superficie di aderenza.

Dette strisce, assicurate agli estremi a tondini di ferro da mm 8 almeno, ancorati a loro volta nelle murature perimetrali con opportune grappe poste a distanza di cm 25, e ben tese

mediante taglie tendifili, verranno sostenute con cavallotti intermedi (a distanza di circa m.0,40) ed occorrendo mediante irrigidimenti di tondino di ferro da mm 3 in modo da risultare in tutta la superficie saldamente fissate al soffitto senza possibilità di cedimenti.

Per l'intonacatura si procederà come per un controsoffitto normale; la malta gettata con la forza contro il graticcio deve penetrare nei fori fra le varie crocette, formando al di là di esse tante piccole teste di fungo che trattengono fortemente l'intonaco alla rete.

Trattandosi di rivestire superfici curve comunque centinate, la rete metallica del controsoffitto tanto del tipo comune (lett.a) che del tipo «Stauss» (lett.c) dovrà seguire le sagome di sostegno retrostanti opportunamente disposte, ed essere fissata ad esse con tutti i necessari accorgimenti per assicurare la rete e farle assumere la curvatura prescritta.

Controsoffitto in cartongesso

I controsoffitti saranno costituiti da una lastra in cartongesso dello spessore di mm 10÷13, fissata ad una struttura di sostegno, a sua volta ancorata con fili di sospensione e tasselli ad espansione al soffitto. Le giunzioni tra pannelli verranno opportunamente stuccate con l'impiego di tela e gesso, e convenientemente rasate e carteggiate.

Controsoffitti in cartongesso REI 120-180

I controsoffitti saranno costituiti da una lastra in cartongesso spessore mm 10÷20 (prodotta sotto regime di controllo qualità ISO 9002) a base si calciosilicati a matrice cementizia esente da amianto (densità almeno 870 kg/m^3) avente reazione al fuoco 0, e da un pannello coibente di lana di roccia di almeno spessore mm 50. Detta lastra dovrà essere fissata ad una struttura di sostegno, a sua volta ancorata con fili di sospensione e tasselli ad espansione al soffitto. Fra le giunzioni dei pannelli dovranno essere poste speciali guarnizioni termoespandenti.

Il controsoffitto dovrà essere certificato REI 120 o 180 come richiesto dal progetto.

Le lastre verranno opportunamente stuccate con l'impiego di tela e gesso, e

convenientemente rasate e carteggiate, pronte per la verniciatura.

Art. 56 Coperture a tetto

Per tutti i tipi di copertura a tetto potranno prevedersi, a protezione degli impluvi e degli incontri delle falde con le murature di sovrastruttura (camini, abbaini ecc.), speciali converse in lamiera zincata o in lamina di piombo. La copertura a tetto sarà sostenuta da una grossa armatura in legno, ferro o cemento armato, il tutto con le dimensioni e disposizioni che saranno prescritte dai tipi di progetto o dalla Direzione Lavori.

Sulla grossa armatura saranno poi disposti i travicelli ed i listelli in legno (piccola armatura) sui quali sarà poi distesa la copertura di tegole direttamente o con l'interposizione di un sottomanto in legno od in laterizi.

Sottomanto di legno: sarà costituito da tavole di legno abete dello spessore di cm 2,5, piallate dalla parte in vista, unite a filo piano e chiodate alla sottostante orditura di travicelli.

Sottomanto di pianelle o tavelline: sarà eseguito collocando sui travicelli o correntini del tetto le pianelle o tavelline una vicino all'altra, bene allineate e in modo che le estremità di esse posino sull'asse di detti legnami e le connessure non siano maggiori di mm 6. Le dette connessure saranno stuccate con malta idraulica liquida.

I corsi estremi lungo la gronda saranno ritenuti da un listello di abete chiodato alla sottostante armatura del tetto.

Sottomanto bituminoso: sopra i massetti di solai in calcestruzzo, che devono ricevere un manto di copertura, potrà essere messo in opera, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori, uno strato di materiale impermeabilizzante, costituito da due mani di emulsione bituminosa stesa a freddo, oppure una guaina bituminosa armata con velo-vetro da mm 3, oppure una guaina di maggiore consistenza.

Coperture metalliche

Le coperture previste in acciaio, saranno del tipo e colore indicati nell'elenco prezzi, in particolare lastre nervate in acciaio zincate autoportanti multistrato tipo "Coverib", costituite oltre alla lastra portante, da uno strato di rivestimento anticorrosivo ed insonorizzante in asfalto plastico stabilizzato e da una lamina di alluminio naturale preverniciata.

La faccia inferiore è protetta da un primer bituminoso e da una lamina di alluminio naturale.

La posa in opera prevede la disposizione delle lastre su travetti ad omega forati per permettere la ventilazione, con interposto uno strato coibente di lastre in polistirene, mediante fissaggio con viti a tenuta d'acqua direttamente sui travetti in acciaio.

I travetti del tipo ad omega in profilati forati di acciaio zincato dello spessore di mm. 1, con sezione ad omega di altezza mm. 50, asolati sulle coste verticali con funzione anche di distanziatori ventilanti in modo da assicurare all'interno del pacchetto di copertura ventilazione omogenea in conformità alla norma UNI 10372.

Copertura di tegole curve o coppi

La copertura di tegole a secco si farà posando sulla superficie da coprire un primo strato di tegole con la convessità rivolta in basso, disposte a filari ben allineati ed attigui, sovrapposte per cm 15 ed assicurate con frammenti di laterizi. Su questo tratto se ne collocherà un secondo con la convessità rivolta in atto, similmente accavallate per cm 15, disposte in modo che ricoprano la connessura fra le tegole sottostanti.

Le teste delle tegole in ambedue gli strati saranno perfettamente allineate con la cordicella, sia nel senso parallelo alla gronda che in qualunque senso diagonale.

I comignoli, i displuvi ed i compluvi saranno formati con tegoloni.

I tegoloni dei comignoli e dei displuvi saranno diligentemente suggellati con malta, e così pure saranno suggellate tutte le tegole che formano contorno delle falde, o che poggiano contro i muri, lucernari, canne da camino e simili. Le tegole che vanno in opera sulle murature verranno posate su letto di malta.

La copertura di tegole su letto di malta verrà eseguita con le stesse norme indicate per la copertura di tegole a secco; il letto di malta avrà lo spessore di cm 4÷5.

Copertura in tegole alla romana

La copertura in tegole alla romana (o «maritate») composta di tegole piane (embrici) e di tegole curve (coppi) si eseguirà con le stesse norme della precedente, salvo che si poserà sulla superficie da coprire il primo strato di tegole piane debitamente intervallate e sovrapposte, e successivamente il secondo strato di tegole curve che ricopriranno i vuoti fra i vari filari di tegole piane. Anche per questo tipo di copertura a secco dovrà eseguirsi con malta idraulica mezzana la necessaria muratura delle testate e dei colmi, ecc.

In corrispondenza delle gronde dovranno impiegarsi embrici speciali a lato parallelo.

Copertura di tegole piane

Nella copertura di tegole piane ad incastro (marsigliesi o simili), le tegole, quando devono poggiare su armature di correnti, correntini o listelli, saranno fissate a detti legnami mediante legatura di filo di ferro zincato, grosso mm 1 circa, il quale, passando nell'orecchio esistente in riporto nella faccia inferiore di ogni tegola, si avvolgerà ad un chiodo pure zincato, fissato in una delle facce dei correntini o listelli.

Quando invece le tegole devono poggiare sopra un assito, sul medesimo, prima della collocazione delle tegole, saranno chiodati parallelamente alla gronda dei listelli della sezione di cm 4x3 a distanza tale, tra loro, che vi possano poggiare i denti delle tegole di ciascun filare.

Per la copertura di tegole piane ad incastro su sottomanto di laterizio, le tegole dovranno posare sopra uno strato di malta di spessore da cm 4 a 5, ed essere suggellata accuratamente ogni tegola con la malta stessa.

In ogni caso dovranno essere impiegate, nella posa della copertura, mezze tegole rette e diagonali alle estremità delle falde e negli spigoli, in modo da alternare le tegole da un filare all'altro.

Sopra i displuvi dovranno essere disposti appositi tegoloni di colmo murati in malta idraulica, inoltre dovrà essere inserito un numero adeguato di cappucci di aerazione.

Copertura in lastre di ardesia artificiale

Le coperture in ardesia artificiale potranno essere eseguite nei seguenti tipi:

- con lastre ondulate normali spessore mm 5,5÷6
- con lastre ondulate alla romana spessore mm 5,5÷6
- con lastre ondulate alla toscana spessore mm 5,5
- con lastre piane alla francese spessore mm 4

In ogni caso le lastre di copertura verranno poste in opera su tavolato di legno abete dello spessore di almeno mm 25 con superiore rivestimento in cartone catramato, ovvero sopra orditura di listelli pure in abete della sezione da cm 4 x 4 a 7 x 7 a seconda dell'interasse e del tipo di copertura, fissandole con speciali accessori in ferro zincato (grappe, chiodi o viti, ranelle triple in piombo ecc.). La loro sovrapposizione dovrà essere, a seconda del tipo di lastra, di cm 5÷8; i colmi ed i pezzi speciali terminali di ogni tipo saranno anch'essi fissati con gli appositi accessori.

L'ardesia artificiale per coperture potrà essere richiesta nei colori grigio naturale, rosso, nero lavagna, ruggine.

Copertura di tegole canadesi

La tegola canadese sarà realizzata in teli di fibre inorganiche flessibili, rese impermeabili da bitume ad alto punto di rammollimento, con eventuale protezione superficiale costituita da sabbia silicea fina oppure lamina sottile di rame, sarà di dimensioni cm. 30,5x91,5.

Il montaggio verrà eseguito predisponendo una superficie atta all'infissione di chiodi, come ad esempio, tavolato di legno o truciolare oppure massetto di calcestruzzo leggero di cemento, con chiodi di acciaio zincato a testa larga.

La prima fila verrà collocata rovesciata sul bordo inferiore della superficie, la seconda verrà sovrapposta ad essa ma al diritto, le file successive saranno chiodate con le incisioni sfalsate.

Dovrà essere tenuta la massima cura nel seguire la curvatura della copertura e la sagomatura delle tegole in corrispondenza dei compluvi, dei colmi e delle converse in lamiera, in modo tale da non arrecare danni, come fessure, abrasioni, sfogliature che

possano compromettere la tenuta del manto.

Art. 57 Coperture a terrazza

Il solaio di copertura dell'ultimo piano a terrazzo sarà eseguito in piano, mentre le pendenze da darsi al terrazzo, non inferiori all'1%, saranno raggiunte mediante inclinazione del lastrico di copertura da eseguirsi in smalto, gretonato o simile.

Sopra tale lastrico verrà eseguita una spianata di malta idraulica dello spessore di cm 2 (camicia di calce) e quindi l'impermeabilizzazione, che sarà in due strati successivi dati l'uno in senso normale all'altro, e ciò allo scopo di evitare ogni infiltrazione di acqua.

Anche le pareti perimetrali del terrazzo verranno protette, nella parte inferiore, previamente preparata con intonaco grezzo, mediante un'applicazione verticale di impermeabilizzazione dell'altezza non inferiore a cm 20, raccordata opportunamente con gli strati suddetti.

Qualora la copertura sia del tipo non praticabile, lo strato superficiale della impermeabilizzazione avrà una ricopertura di sabbia silicea e graniglia già incorporata, oppure sarà protetto dalle radiazioni ultraviolette mediante la posa in opera di uno strato di ghiaietto dello spessore di cm 5.

Per le coperture a terrazzo praticabile, sopra l'impermeabilizzazione sarà realizzata la pavimentazione, posata sopra un massetto di malta cementizia armata con rete metallica a maglie esagonali, con funzione anche di malta di allettamento.

Art. 58 Impermeabilizzazioni

Qualsiasi impermeabilizzazione sarà posta su piani predisposti con le opportune pendenze.

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe ecc.; le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.

Asfalto fuso

La pasta di asfalto per stratificazioni impermeabilizzanti di terrazzi, coperture, fondazioni ecc., risulterà dalla fusione di:

- 60 parti in peso di mastice di asfalto naturale (in pani);
- 4 parti in peso di bitume naturale raffinato;
- 36 parti in peso di sabbia vagliata, lavata e ben secca.

I vari materiali dovranno presentare i requisiti indicati al precedente art. 49 -capo III.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

La pasta di asfalto sarà distesa a strati o a strisce parallele, dello spessore prescritto, con l'ausilio delle opportune guide di ferro, compressa e spianata con la spatola, e sopra di essa e mentre é ancora ben calda si spargerà della sabbia silicea di granulatura fina uniforme, la quale verrà battuta per ben incorporarla nello strato asfaltico.

Cartonfeltro bitumato

Nelle impermeabilizzazioni eseguite con l'uso di cartafeltro e cartonfeltro questi materiali avranno i requisiti prescritti all' art. 49 -capo III e saranno posti in opera mediante i necessari collanti con i giunti sfalsati.

Guaina bituminosa

Prima del trattamento con materiale impermeabilizzante si procederà ad una accurata pulizia delle superfici mediante aria compressa, regolarizzando poi la superficie per le parti mancanti o asportando eventuali sporgenze. Si applicherà una mano di primer anche a spruzzo, per circa 0,5 kg/m^2 di materiale bituminoso del tipo di quello della guaina. La guaina sarà di mm 3÷4 di spessore, del tipo di cui all' art. 49 -capo III.

I giunti tra le guaine dovranno sovrapporsi per almeno cm 8 e dovranno essere sigillati con fiamma e spatola metallica. Nelle parti terminali si avrà particolare cura per evitare infiltrazioni, ricorrendo, se necessario, e anche a giudizio del Direttore dei Lavori, ad una

maggiore quantità di massa bituminosa da stendere sul primer per una fascia di almeno un metro.

Nelle pareti da rinterrare, a contatto della guaina e prima di procedere al rinterro si metterà in opera un feltro di materiale sintetico imputrescibile di spessore di mm 3÷4, procedendo poi al rinterro con la cautela di evitare che massi lapidei spigolosi o di grosse dimensioni danneggino la guaina.

Impermiabilizzazione con malta bicomponente elastica

Prima del trattamento con materiale impermeabilizzante si procederà ad un accurato idrolavaggio a pressione, da ripetere più volte, in modo da eliminare polveri e detriti dalle superfici da trattare. Successivamente si dovrà applicare uno strato di omogeneo ed uniforme di malta cementizia bicomponente elastica) per l'impermeabilizzazione di superfici in calcestruzzo soggette a spinta idraulica positiva e negativa, dicata per muri di fondazione, parcheggi, locali interrati, vasche, canali e piscine, a se di leganti cementizi, inerti selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa. Miscelando i due componenti si ottiene un impasto di consistenza plastica che può essere facilmente applicato a pennello, a rullo, sia su superfici verticali che orizzontali in uno spessore non inferiore a 2 mm.

La malta bi componente dovrà rispondere ai requisiti richiesti dalla EN 1504-2, rivestimento (C), secondo i principi PI, MC e IR, per la protezione del calcestruzzo. conforme alla EN 14891. Consumo 1,65 kg/m2 per mm di spessore.
L'applicazione dovrà essere effettuata in continuo ed in modo uniforme sia sulla parete verticale in cls che sulla platea in calcestruzzo.

Alla fine dei lavori dovrà essere prodotta idonea certificazione sui materiali impiegati, nonché sulla corretta posa in opera, e la Polizza di garanzia a "rimpiazzo opere" che garantisca la salubrità della struttura impermeabilizzata per almeno 10 anni.

Art. 59 Strutture in vetrocemento armato

Nella costruzione di strutture in vetrocemento armato, che dovranno essere realizzate da ditte specializzate, si dovranno seguire tutte le norme già citate per le opere in cemento armato, oltre tutte le cure e gli speciali accorgimenti che sono particolari delle costruzioni in oggetto.

Si dovrà pertanto impiegare, per le nervature in cemento armato, un conglomerato cementizio formato con ghiaietta finissima e sabbia scelta di marrana, dosato con almeno q 4 di cemento Portland salvo l'uso di impasti più ricchi in legante o l'impiego di cemento ad alta resistenza qualora i calcoli statici o le prove pratiche su cubetti ne dimostrino la necessità.

Per l'armatura dovranno usarsi gli acciai Fe B 38 K oppure Fe B 44 K.

I diffusori, tanto piani che cavi, di forma quadrata o tonda, dovranno essere di vetro speciale e dello spessore stabilito nell'elenco prezzi.

Le strutture di copertura saranno di norma del tipo a soletta nervata, in cui gli elementi in vetro risultino annegati in un reticolo di nervature sporgenti sotto la faccia inferiore del diffusore ed arrotondate inferiormente in modo da opporre il minimo ostacolo al passaggio dei raggi luminosi obliqui, oppure del tipo a soletta piena in cui i diffusori, del tipo a bicchiere rovescio, hanno lo stesso spessore della soletta.

Tali strutture potranno essere richieste tanto in piano che in pendenza, a schiena d'asino o centinate, a curva, a cupola ecc. ed in genere saranno transitabili.

A disarmo avvenuto le nervature sporgenti dovranno essere accuratamente intonacate con malta di composizione eguale a quella del getto, seguendo esattamente la loro sagoma in modo da risultare a superficie liscia, regolare e perfettamente rifinita.

Gli elementi di vetro potranno essere richiesti con la faccia inferiore munita di prismi di vario tipo, per la diffusione uniforme della luce o per la sua deviazione in una direzione.

Potranno richiedersi inoltre pareti verticali, eseguite come sopra, tanto a nervature di calcestruzzo sporgenti da un lato, quanto a doppia superficie piana.

In tutti i casi si dovrà avere cura particolare nella scelta degli elementi di vetro in

rapporto ai requisiti particolari cui deve rispondere l'opera, nei dettagli costruttivi degli appoggi sulle strutture circostanti di sostegno, nel fissare i giunti di dilatazione, ma soprattutto nell'assicurare l'eventuale impermeabilizzazione, sia con adatte sostanze aggiunte al conglomerato, sia con uno strato superiore di cemento plastico o di speciali mastici bituminosi, da stendere sulla faccia superiore della struttura e nei collegamenti perimetrali.

I carichi accidentali da considerare nella progettazione delle varie strutture saranno fissati dalla Direzione Lavori, alla cui approvazione dovrà essere inoltre sottoposto il progetto, completo dei calcoli statici, delle opere stesse, redatto come stabilito per le normali opere in cemento armato.

L'Appaltatore sarà responsabile della imperfetta esecuzione delle opere in oggetto, e dovrà eseguire a sua cura e spese ogni riparazione od anche il completo rifacimento di quelle che non rispondessero ai requisiti sopra descritti e in modo speciale che non comportassero perfetta impermeabilità all'acqua piovana.

Art. 60 Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, 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'Appaltatore a sue spese. La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione Lavori.

Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso.

Intonaco grezzo o arricciatura

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta (comune od idraulica); detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso 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 per quanto possibile regolari.

Intonaco comune o civile

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina, che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

Intonaci colorati

Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse.

Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato d'intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente.

Il secondo strato di intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno mm 2.

Intonaco a stucco

Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm 4 di malta per stucchi

(art. 111-capoV), che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione.

Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione Lavori.

Intonaco a stucco lucido

Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però deve essere con più diligenza apparecchiato, di uniforme grossezza e privo affatto di fenditure.

Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro.

Terminata l'operazione si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea, lisciandolo con pannolino.

Intonaco di cemento liscio

L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzaffo la malta cementizia normale di cui all'art. art. 111-capoV), e per gli strati successivi quella di cui allo stesso articolo). L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

Rivestimento in cemento a marmiglia martellinata

Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento (art. 111, capo V, lett. r) nel quale sarà sostituita al pietrisco la marmiglia delle qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri ecc., secondo i disegni, e quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione Lavori ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.

Rabboccature

Le rabboccature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta di tipo e consistenza adeguata al tipo di muratura e di materiale legante esistente, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Prima dell'applicazione della malta, le connessure saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poscia riscagliate e profilate con apposito ferro.

Intonaco spruzzato (gunite)

Se la superficie da trattare é in cemento armato dovrà essere preventivamente spicconata con martello pneumatico munito di utensile adeguato, quindi lavata a pressione. Qualora la superficie presentasse disgregazione, sfarinamento superficiale o polverosità è necessario lavare a spruzzo e applicare una rabboccatura a sbruffo.

La sabbia per l'impasto dovrà esser silicea e di adeguata granulometria, impastata con 500 kg/mc di cemento 325.

Lo spessore sarà da 2÷3 cm, ed il getto dovrà essere eseguito con lancia in posizione perpendicolare alla parete ed in due strati.

Qualora se ne renda necessario si potranno aggiungere, con l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, uno o più additivi alla malta, ed eventualmente, in caso di maggiori spessori, si potrà applicare una rete metallica elettrosaldata da fissare alla parete.

Per le esecuzioni in ambienti particolarmente umidi, o con presenza di acqua di percolazione, si dovranno applicare dei tubetti del diametro di un pollice in corrispondenza di uscite d'acqua, da asportare ad una settimana di tempo, chiudendo il foro con cemento a rapida presa.

Nel caso il rivestimento debba essere eseguito su pareti rocciose, o contro terra, si applicherà cemento tipo 425.

L'esecuzione potrà essere preceduta da una regolarizzazione della parete con intonaco grezzo tirato a frattazzo, per consentire l'eventuale esecuzione di una guaina impermeabile.

Intonaco deumidificante macroporoso

La superficie da trattare (tutte le pareti verticali del piano terra per una altezza minima di 1,00 m., ed 1,80 m. sulla parete in cls) dovrà essere opportunamente spicconata e pulita da polveri e detriti per eliminare l'intonaco preesistente. Successivamente si dovrà eseguire una primo rinzaffo a sbruffatura con una malta (**POROMAP RINZAFFO** "Mapei" o equivalente) premiscelata "sali resistente", da applicare per uno spessore di circa 5 mm quale strato di aggrappo, al fine di omogeneizzare il sottofondo.

Non appena lo strato di rinzaffo inizia la fase di presa, e comunque prima del suo indurimento, applicare uno strato di intonaco (**POROMAP INTONACO** "Mapei" o equivalente) con malta premiscelata deumidificante ed isolante. Lo spessore totale di **POROMAP RINZAFFO** e **POROMAP INTONACO** comunque non deve essere in alcun punto inferiore a 25 mm.

Rasare infine l'intonaco posato con una malta fine (**POROMAP FINITURA** "Mapei" o equivalente) di colore chiaro, esente da cemento, per la finitura di intonaci deumidificanti con spessore minimo di 5 mm. (spessore totale del pacchetto 30 mm.).

Alla fine dei lavori dovrà essere prodotta idonea certificazione sui materiali impiegati, nonché sulla corretta posa in opera, e la Polizza di garanzia a "rimpiazzo opere" che garantisca la salubrità della struttura deumidificata per almeno 5 anni.

Capo IX PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

Art. 61 Pavimenti

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e 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 Direzione Lavori.

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

I pavimenti si addentreranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, deve sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno mm 15.

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

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

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo giuste le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

Massetti e Sottofondi

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di cm 4 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni, eventualmente manifestatesi nel sottofondo, saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o

cemento, e quindi vi si tenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore da cm 1,5÷2.

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

Nella fattispecie dell'intervento previsto si dovrà eseguire e porre in opera sulla platea di fondazione al piano terra della Biblioteca un massetto in calcestruzzo a resistenza caratteristica C 16/20, dello spessore di circa 14 cm., dosato a 250 kg di cemento R 32,5 per 1,200 mc di inerti, tirato a regolo, con l'aggiunta nell'impasto di un Idrofugo di massa per malte cementizie (tipo **IDROSILEX LIQUIDO** "Mapei" o equivalente**)**, diluito nell'acqua d'impasto, in rapporto di 3-5 kg per 100 kg. di cemento.

Pavimenti di laterizi

Il pavimento in laterizi, sia con mattoni di piatto che di costa, sia con pianelle, sarà formato distendendo sopra il massetto uno strato di malta grassa crivellata, sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale ecc., comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti.

Le connessure devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm.3 per i mattoni e le pianelle non arrotati, e mm.2 per quelli arrotati.

Pavimenti in mattonelle di cemento con o senza graniglia

Tali pavimenti saranno posati sopra un letto di malta cementizia normale, distesa sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finché la malta refluisca dalle connessure. Le connessure debbono essere stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm 1.

Avvenuta la presa della malta i pavimenti saranno arrotati con pietra pomice ed acqua o con mole di carborundum o arenaria, a seconda del tipo, e quelli in graniglia saranno spalmati in un secondo tempo con una mano di cera, se richiesta.

Pavimenti di mattonelle greificate

Sul massetto in calcestruzzo di cemento si distenderà uno strato di malta cementizia magra (art. 111-capoV) dello spessore di cm 2, che dovrà essere ben battuto e costipato.

Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessure e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesavi sopra. Infine la superficie sarà pulita a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

Le mattonelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

Pavimenti in lastre di marmo.

Per i pavimenti in lastre di marmo si useranno le stesse norme stabilite per i pavimenti in mattonelle di cemento.

Pavimenti in getto di cemento

Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia grassa, dello spessore di cm 2 ed un secondo strato di cemento assoluto dello spessore di mm 5, lisciato, rigato, o rullato secondo quanto prescriverà la Direzione Lavori.

Pavimenti alla veneziana

Sul sottofondo, previamente preparato in conglomerato cementizio, sarà disteso uno strato di malta, composta di sabbia e cemento colorato misto a graniglia, nella quale verranno incorporate scaglie di marmo ed eseguiti giunti con lamine di zinco od ottone, dello spessore di 1 mm, disposte a riquadri con lato non superiore a m 1 ed appoggiate sul

sottofondo.

Detto strato sarà battuto a rifiuto e rullato.

Per pavimenti a disegno di diverso colore, la gettata della malta colorata sarà effettuata adottando opportuni accorgimenti perché il disegno risulti ben delimitato con contorni netti e senza soluzioni di continuità.

Quando il disegno dev'essere ottenuto mediante cubetti di marmo, questi verranno disposti sul piano di posa prima di gettare la malta colorata di cui sopra.

Le qualità dei colori dovranno essere adatte all'impasto, in modo da non provocarne la disgregazione; i marmi, in scaglie tra mm 10 e mm 25, dovranno essere non gessosi e il più possibile duri (giallo, rosso e bianco di Verona; verde, nero e rosso di Levanto; bianco, venato e bardiglio di Serravezza ecc.).

I cubetti di marmo di Carrara dovranno essere pressoché perfettamente cubici, di mm.15 circa di lato, con esclusione degli smezzati; le fasce e le controfasce di contorno, proporzionate all'ampiezza dell'ambiente. L'arrotatura sarà fatta a macchina, con mole di carborundum di grana grossa e fina, sino a vedere le scaglie nettamente rifinite dal cemento, ripulite poi con mole leggere, possibilmente a mano, e ultimate con due passate di olio di lino crudo, a distanza di qualche giorno, e con un'ulteriore mano di cera.

Pavimenti a bollettonato

Su di un ordinario sottofondo si distenderà uno strato di malta cementizia normale, per lo spessore minimo di cm 1,5, sul quale verranno posti a meno pezzami di marmo colorato di varie qualità, di dimensioni e forme atte allo scopo e precedentemente approvati dalla Direzione Lavori. Essi saranno disposti in modo da ridurre al minimo gli interspazi di cemento.

Su tale strato di pezzami di marmo verrà gettata una boiacca di cemento colorato, distribuita bene ed abbondantemente sino a rigurgito, in modo che ciascun pezzo di marmo venga circondato da tutti i lati dalla malta stessa. Il pavimento sarà poi rullato.

Verrà eseguita una duplice arrotatura a macchina con mole di carborundum di grana grossa e fina ed eventualmente la lucidatura a piombo.

Pavimenti in legno «parquet»

Tali pavimenti dovranno essere eseguiti, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, con legno di rovere di Slavonia o larice, di 1a e 2a scelta, ben stagionato e profilato, di tinta e grana uniforme.

Le dogarelle delle dimensioni indicate in progetto, unite a maschio e femmina, saranno inchiodate sopra una orditura di listelli della sezione adeguata ad interasse non superiore a cm 35.

L'orditura di listelli sarà fissata al sottofondo mediante grappe di ferro opportunamente murate.

Lungo il perimetro degli ambienti dovrà collocarsi un coprifilo in legno all'unione tra pavimento e pareti.

La posa in opera si effettuerà solo dopo il completo prosciugamento del sottofondo e dovrà essere fatta a perfetta regola d'arte, senza discontinuità, gibbosità od altro; le doghe saranno disposte a spina di pesce con l'interposizione di bindelli fra il campo e la fascia di quadratura.

I pavimenti a parquet dovranno essere lamati e lucidati con doppia spalmatura di cera, da eseguirsi l'una a lavoro ultimato, l'altra all'epoca che sarà fissata dalla Direzione Lavori.

Pavimenti d'asfalto

Il sottofondo dei pavimenti in asfalto sarà formato con conglomerato cementizio dosato a 250 kg ed avrà lo spessore di cm (<= a 5) ... .

Su di esso sarà colato uno strato dell'altezza di cm 4 di pasta d'asfalto, risultante dalla fusione del mastice d'asfalto naturale e bitume, mescolati a ghiaietta o graniglia nelle proporzioni di 50 parti di asfalto, 4 di bitume e 46 di ghiaietta passata tra vagli di mm 5÷10.

La ghiaietta sarà ben lavata, assolutamente pura ed asciutta.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

L'asfalto sarà disteso a strati di cm 2 di spessore ognuno a giunti sfalsati. Sopra l'asfalto

appena disteso, mentre é ben caldo, si spargerà della sabbia silicea di granulatura uniforme, la quale verrà battuta e ben incorporata nello strato asfaltico.

Pavimenti in linoleum

Posa in opera.- Speciale cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi, che potranno essere costituiti da impasto di cemento e sabbia, o di gesso e sabbia.

La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente piana e liscia, togliendo gli eventuali difetti con stuccatura a gesso. L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto; nel caso in cui per ragioni di assoluta urgenza non si possa attendere il perfetto prosciugamento del sottofondo, esso sarà protetto con vernice speciale detta antiumido.

Quando il linoleum debba essere applicato sopra vecchi pavimenti, si dovranno anzitutto fissare gli elementi del vecchio pavimento che non siano fermi, indi si applicherà su di esso uno strato di gesso dello spessore da 2 a 4 mm, sul quale verrà fissato il linoleum.

Applicazione. - L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta da operai specializzati, con mastice di resina o con altre colle speciali.

Il linoleum dovrà essere incollato su tutta la superficie e non dovrà presentare rigonfiamenti od altri difetti di sorta.

La pulitura dei pavimenti di linoleum dovrà essere fatta con segatura (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento fino ad ottenere la pulitura.

Il pavimento dovrà poi essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita e quindi strofinato con stracci imbevuti con olio di lino cotto. Tale ultima applicazione contribuirà a mantenere la plasticità e ad aumentare l'impermeabilità del linoleum.

Pavimenti in klinker o monocottura

Sul massetto in calcestruzzo di cemento si poseranno le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Esse verranno posate tramite incollaggio sul massetto stesso con l'ausilio di un adesivo cementizio ad alte prestazioni (**KERAFLEX MAXI S1** tipo "Mapei" o equivalente), a scivolamento verticale nullo, a tempo aperto allungato, deformabile, con tecnologia Dust Free, di classe C2TE secondo norma EN 12004 e di classe S1 secondo la norma EN 12002. La posa dovrà essere effettuata mediante la tecnica della doppia spalmatura, realizzando delle fughe aventi dimensione adeguata, in relazione alla tipologia e al formato delle piastrelle, rispettando i giunti di frazionamento della pavimentazione. La stuccatura delle fughe dovrà essere realizzata con malta ad alte prestazioni (tipo **ULTRACOLOR PLUS** "Mapei" o equivalente), modificata con polimero, antiefflorescenze, idonea alla stuccatura di fughe da 2 a 20 mm. a presa ed asciugamento rapido, idrorepellente con DropEffect e antimuffa con tecnologia BioBlock, classificata come CG2 secondo la norma EN 12 13888.

Per la sigillatura dei giunti di dilatazione si potrà utilizzare un sigillante e adesivo poliuretanico (tipo **MAPEFLEX PU 45** "Mapei" o equivalente), monocomponente tissotropico ad alto modulo elastico e a rapido indurimento, per giunti sottoposti ad allungamento in esercizio fino al 20%, previa applicazione di **PRIMER AS** sui lati del giunto. Il sigillante può svolgere efficacemente la sua funzione di tenuta e durare nel tempo solo se i giunti di dilatazione vengono dimensionati correttamente.

In linea generale la sigillatura deve essere eseguita rispettando la regola di seguito riportata.

LARGHEZZA	PROFONDITA' DEL GIUNTO DEL SIGILLANTE
Fino a 10 mm.	pari alla larghezza
Da 10 a 30 mm.	pari alla metà della larghezza

Per consentire di fissare agevolmente la profondità di sigillatura ed evitare che **MAPEFLEX PU 45** aderisca al fondo, posizionare all'interno della sede del giunto **MAPEFOAM,** cordoncino in polietilene a cellule chiuse, comprimendo leggermente con una spatola appositamente sagomata o con un listello di legno.

Art. 62 Rivestimenti di pareti

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione Lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto, i materiali porosi dovranno essere prima del loro impiego immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo avere abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, essi saranno allettati con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, con eventuali listelli, cornici ecc. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia bene asciutta.

Capo X OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI

Art. 63 Norme generali

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione Lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali, proprie della specie prescelta.

Prima di cominciare i lavori, qualora non siasi provveduto in merito avanti l'appalto da parte dell'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni.

Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della Direzione, quali termini di confronto e di riferimento.

Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione Lavori ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione Lavori potrà fornire all'Appaltatore all'atto dell'esecuzione, e quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi ecc.

Per le opere di una certa importanza, la Direzione Lavori potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'Appaltatore la costruzione di modelli di gesso, anche in scala al vero, il loro collocamento in sito, nonché l'esecuzione di tutte le modifiche necessarie, il tutto a spese dell'Appaltatore stesso, sino ad ottenerne l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura.

Per tutte le opere infine é fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione Lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso Appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori.

Art. 64 Marmi e pietre naturali

Marmi

Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che é richiesta dall'opera stessa, congiunzioni senza risalti e piani perfetti. Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate.

I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

Pietra da taglio

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a grana grossa;
- a grana ordinaria;
- a grana mezza fina;
- a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti.

Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani e, rispettivamente, a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessure fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm 3 per le altre. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.

Art. 65 Pietre artificiali

La pietra artificiale, ad imitazione della naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaino scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra naturale che s'intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipandolo poi mediante battitura a mano o pressione meccanica.

Il nucleo sarà dosato con non meno di q 3,5 di cemento Portland per ogni m^3 di impasto e non meno di q 4 quando si tratti di elementi sottili, capitelli, targhe e simili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a cm 2, da impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare. Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica, per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano poi ricavarsi asportando materia a mezzo di utensili da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte del materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura

dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione Lavori. Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere.

La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi le seguenti condizioni:

- inalterabilità agli agenti atmosferici;
- resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a kg 300 per cm^2 dopo 28 giorni;
- le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata che con azione lenta e differita; non conterranno quindi acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale, da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzaffo ed arricciatura in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato debba essere sagomato per formazione di cornici, oltre che a soddisfare tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta sua adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni nei giunti con apposito ferro.

Le facce viste saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra preparata fuori d'opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili di scalpellino o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti ecc.

Capo XI OPERE IN FERRO

Art. 66 Norme generali e particolari

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione Lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano; le chiodature, ribaditure ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

Inferriate, cancellate, cancelli ecc.

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessure per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

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

Infissi in ferro

Gli infissi per finestre, vetrate ed altro potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati. In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Stazione appaltante. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa, ed avranno il fermo inferiore e superiore.

Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm 12, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate. Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.

Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

Capo XII OPERE DA PITTORE

Art. 67 Norme generali

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

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

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richieste, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte. La scelta dei colori é dovuta al criterio insindacabile della Direzione Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a favore dell'Appaltatore stesso. Comunque esso ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione una dichiarazione scritta. Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione Lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, infissi ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Art. 68 Esecuzioni particolari

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere

elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta.

L'onere dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

Tinteggiatura a calce

La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisteranno in:

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

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

Tinteggiature a colla e gesso

Saranno eseguite come appresso:

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

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

Tinteggiature a base di silani e silossani antialga e antimuffa

Dopo opportuna stagionatura dell'intonaco deumidificante di supporto applicare una mano di fondo impregnante (tipo **SILANCOLOR PRIMER PLUS** "Mapei" o equivalente), isolante ad azione antialga e antimuffa a base di silani e silossani in emulsione acquosa. Successivamente, per ultimare l'intervento, applicare almeno due mani di pittura (tipo **SILANCOLOR PITTURA PLUS** "Mapei" o equivalente) antialga e antimuffa a base di silani e silossani ad elevata efficacia (protettiva) a base di resina siliconica in dispersione acquosa ad alta traspirabilità ed idrorepellenza.

Verniciature ad olio

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

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- spalmatura di colla forte;
- applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento, ed eventualmente di essiccativo;
- stuccatura con stucco ad olio;
- accurato levigamento con carta vetrata e lisciatura;
- seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acquaragia;
- terza mano di vernice ad olio con esclusione di diluente.

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

Verniciature a smalto comune

Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione Lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro ecc.)

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:
- applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
- leggera pomiciatura a panno;
- applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio (tipo «Cementite» o simili), su intonaci:

Tipo con superficie finita liscia o a «buccia d'arancio»:
- spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata;
- stuccatura a gesso e colla;
- mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
- applicazione di uno strato di standolio con leggera aggiunta di biacca in pasta, il tutto diluito con acquaragia;
- applicazione a pennello di due strati di vernice a base di bianco di titanio diluita con acquaragia e con aggiunta di olio di lino cotto in piccola percentuale; il secondo strato sarà eventualmente battuto con spazzola per ottenere la superficie a buccia d'arancio.

Tipo «battuto» con superficie a rilievo:
- spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata;
- stuccatura a gesso e colla;
- mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
- applicazione a pennello di uno strato di vernice come sopra cui sarà aggiunto del bianco di Meudon in polvere nella percentuale occorrente per ottenere il grado di rilievo desiderato;
- battitura a breve intervallo dall'applicazione 4), eseguita con apposita spazzola, rulli di gomma ecc.

Art. 69 Tappezzeria con carta

Le pareti sulle quali deve essere applicata la tappezzeria saranno preparate diligentemente come prescritto all'art.144-capo V per le tinteggiature, e successivamente lavata con acqua di colla.

La tappezzeria verrà applicata con colla di farina scevra di granuli e dovrà risultare perfettamente distesa e aderente, senza asperità, con le giunzioni bene sovrapposte ed esattamente verticali, in modo che vi sia esatta corrispondenza nel disegno; sarà, inoltre, completata in alto e in basso con fasce e bordure e con filettature a tinta in corrispondenza dei vani di finestra o di porta.

Se richiesto dalla Direzione Lavori, le pareti saranno preventivamente ricoperte da un primo strato di carta fodera.

Capo XIII OPERE SPECIALI

Art. 70 Manufatti di completamento esterno prefabbricati in c.l.s

I manufatti saranno realizzati con calcestruzzo cementizio vibrato, gettato in speciali casseforme multiple o mediante appositi macchinari, in modo che la superficie in vista o esposta agli agenti atmosferici sia particolarmente liscia ed esente da qualsiasi difetto, con resistenza a compressione semplice non inferiore a 300 kg/cm^2, stagionati in appositi ambienti, e trasportati in cantiere in confezioni.

Cordonate in calcestruzzo

Gli elementi prefabbricati delle cordonate in calcestruzzo saranno di lunghezza un metro e con sezione da determinarsi a cura del Direttore dei Lavori.

Gli elementi andranno posati su un letto di calcestruzzo di cm 10 di spessore e rinfiancati in modo continuo da ambo i lati, fino ad un'altezza di cm 3 al di sotto del piano finito. La

sezione complessiva del calcestruzzo per il letto e il rinfianco sarà di cm 600. I giunti saranno sigillati con malta fina di cemento. Gli elementi in curva saranno di lunghezza minore per seguire la curvatura di progetto della cordonata.

Cunicolo per condotte di servizio

Gli elementi avranno dimensioni esterne di cm 70x70 con spessore medio cm 9, e lunghezza cm 100. Potranno essere coperti con piastra in calcestruzzo, oppure per esigenze di facile ispezionabilità con coperchio in acciaio zincato dotato di ancoraggio antisvitamento. La gamma sarà completata da pozzetti di ispezione e derivazione di cm 70x70x70. Le superfici interne saranno dotate di apposite scanalature per l'appoggio degli apparecchi di sostegno e distanziamento delle condotte, quali condotte elettriche, idriche, di aria compressa, oleodinamiche, gas ecc.

Sul fondo dello scavo sarà steso uno strato di pietrisco o ghiaia dello spessore di cm 10, ricoperto con platea in calcestruzzo magro di cm 10÷15 secondo le livellette di progetto, quindi si procederà alla posa in opera degli elementi e al getto di completamento laterale con spessore di cm 10.

Art. 71 Barriere fonoassorbenti

Muro in pietrame sciolto con elementi traviformi in legno. Gli elementi traviformi di contenimento saranno di legno, in doghe e trattati in profondità con sali preservanti antitarlo.

La sezione dei singoli elementi sarà in relazione alla lunghezza degli elementi stessi e allo spessore della barriera, e tale da consentire uno spessore nello strato inferiore fino a m 1,20, e sostenere un'altezza, via riducentesi di spessore fino a m 0,60 in sommità, di m 6,00; il coefficiente di sicurezza prescritto sarà uguale a 2.

Il montaggio degli elementi avverrà per sovrapposizione alternata ortogonale sopra una fondazione in calcestruzzo classe 200, sporgente per cm 15 a valle e a monte, e con spessore cm 30, procedendo al riempimento graduale con materiale granulare fino misto a terreno ghiaioso-sabbioso e limo-argilloso, chiudendo in sommità con terra vegetale. L'Appaltatore provvederà anche alla messa a dimora di specie erbacee e floristiche su prescrizione del Direttore dei Lavori.

Capo XIV COLLOCAMENTO IN OPERA

Art. 72 Norme generali

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisionale ecc.),nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Art. 73 Collocamento di manufatti in legno

I manufatti in legno, come infissi di finestre, porte, vetrate ecc., saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro,

ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice ecc., con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna ecc.

Nel caso di infissi qualsiasi muniti di controtelaio, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione Lavori.

Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo fuso e battuto a mazzuolo, se ricadenti entro pietre, marmi ecc.

Sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabande ecc.) ed ogni riparazione conseguente (ripristini, stuccature intorno ai telai ecc.), come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito,

Art. 74 Collocamento di manufatti in ferro

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione Lavori, di eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche.

Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

Art. 75 Collocamento di manufatti in marmo e pietre

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

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della Direzione Lavori.

Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia.

I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo o le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti ecc.

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

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in

genere ed a quelle in cemento armato in ispecie; in tale caso si potrà richiedere che pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla Direzione Lavori e senza che l'Appaltatore abbia diritto a pretendere compensi speciali.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni o dalla Direzione Lavori; le connessure ed i collegamenti, eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile, e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.

I piani superiori delle pietre o marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la Direzione Lavori.

Sarà in ogni caso a carico dell'Appaltatore, anche quando esso avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incamerazioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere. Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Appaltatore possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

Art. 76 Collocamento di manufatti vari forniti dall'Amministrazione appaltante

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto egli dovrà provvedere al loro trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si rendessero necessarie.

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

Capo XV LAVORI VARI

Art. 77 Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari per la corretta esecuzione dei lavori, si seguiranno le norme di legge e della buona regola dell'arte, nonché le norme e le prescrizioni precisate nei capitolati con specifiche tecniche facenti parte integrante dei documenti di progetto.

Art. 78 Lavori eventuali non previsti

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi con le norme di cui agli articoli specifici del Regolamento, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste forniti dall'Appaltatore o da terzi.

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

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

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le

eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

(APPENDICE)

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

(ex ART. 76 - CAPITOLATO SPECIALE TIPO PER APPALTI EDILI DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI EDIZIONE 1962)
(stralcio)

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantita' di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo.

Particolarmente viene stabilito quanto appresso:

1 - Scavi in genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore devesi ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovra' incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte, che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro delle murature, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonche' sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verra' effettuata nei seguenti modi:

a) Il volume degli scavi di sbancamento verra'determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore all'atto della consegna, ed all'atto
della misurazione.
b) Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondita' sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato. Al volume cosi' calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati
sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi gia'compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sara' incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra i piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondita', nello stesso elenco dei prezzi.
Pertanto la valutazione dello scavo risultera' definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

c) Scavi subacquei - I sovrapprezzi per scavi subacquei in aggiunta al prezzo degli scavi di fondazione pagati a mc con le norme e modalita' prescritte nel presente articolo, lett. b), e per zone
successive a partire dal piano orizzontale a quota m 0,20 sotto il livello normale delle acque nei cavi, procedendo verso il basso. I prezzi di elenco sono applicabili anche per questi scavi unicamente
e rispettivamente ai volumi di escavo ricadenti in ciascuna zona compresa fra il piano superiore e il piano immediatamente inferiore che delimitano la zona stessa, come e' indicato nell'elenco prezzi.
Pertanto la valutazione dello scavo eseguito entro ciascuna zona risulter definita dal volume ricadente nella zona stessa e dalla applicazione del corrispondente prezzo di elenco (1).

2 - Rilevati o rinterri

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri s'intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Appaltatore non spettera' alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.

3 - Riempimento di pietrame a secco

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai ecc. sara' valutato a mc per il suo volume effettivo misurato in opera.

4 - Paratie e casseri in legname

Saranno valutate per la loro superficie effettiva e nel relativo prezzo di elenco s'intende compensata ogni fornitura occorrente di legname, ferramenta, ecc., ed ogni sfrido relativo, ogni spesa per la lavorazione e apprestamento, per collocamento in opera di longarine o filagne di collegamento, infissione di pali, tavoloni o palancole, per rimozioni, perdite, guasti e per ogni altro lavoro, nessuno escluso od eccettuato, occorrente per dare le opere complete ed idonee all'uso.

5 – Palificazioni e micropali

Il diametro o la sezione dei pali sara' misurata nel mezzo della loro lunghezza, e per i pali di legno dopo levata la scorza.
La lunghezza di infissione si ottiene dalla differenza fra lunghezza complessiva del palo, prima della messa in opera e la lunghezza della parte emergente dal terreno dopo l'infissione.
Per i pali in legno e' compreso nel prezzo la lavorazione della punta del palo e l'applicazione della puntazza escluso il costo del ferro (2).

6 - Demolizioni di muratura

I prezzi fissati in tariffa per la demolizione delle murature si applicheranno al volume effettivo delle murature da demolire (3).
Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nell'art. 23 precedente ed in particolare la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali.
I materiali utilizzabili che, ai sensi del suddetto articolo, dovessero venire reimpiegati

dall'Appaltatore, a semplice richiesta della Direzione dei lavori, verranno addebitati all'Appaltatore stesso, considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che egli avrebbe dovuto provvedere e cioe' allo stesso prezzo fissato per questi nell'elenco, ovvero, mancando esso, al prezzo commerciale dedotto in ambedue i casi il ribasso d'asta. L'importo complessivo dei materiali cosi' valutati verra' detratto percio' dall'importo netto dei lavori, in conformita' a quanto dispone l'art. 40 del Capitolato generale.

7 - Murature in genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioe' gli intonaci. Sara' fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a mq 1,00 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a mq 0,25, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Cosi' pure sara' sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonche' di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.
Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sara' sempre eseguito, ed e' compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati da terrapieni. Per questi ultimi muri e' pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.
Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.
Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in piu'.
Le murature miste di pietrame e mattoni saranno misurate come le murature in genere, di cui sopra e con i relativi prezzi di tariffa s'intendono compensati tutti gli oneri di cui all'articolo 31 del presente Capitolato per la esecuzione in mattoni di spigoli, angoli, spallette, squarci, parapetti, ecc.
Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a cm 5 sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa per le murature, maggiorati dell'apposito sovraprezzo di cui alla tariffa stessa.
Per le ossature di aggetto inferiore ai cm 5 non verra' applicato alcun sovraprezzo.
Quando la muratura in aggetto e' diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sara' considerata come della stessa specie del muro stesso.
Nei prezzi unitari delle murature da eseguire con pietrame di proprieta' dell'Amministrazione, come in generale di tutte le categorie di lavoro per le quali s'impiegano materiali di proprieta' della Amministrazione (non ceduti all'Appaltatore), s'intende compreso ogni onere per trasporto, ripulitura, adattamento e posa in opera dei materiali stessi.
Le murature eseguite con materiali ceduti all'Appaltatore saranno valutate con i prezzi delle murature in pietrame fornito dall'Appaltatore, intendendosi in questi prezzi compreso e compensato ogni onere per trasporto, lavorazione pulitura, messa in opera, ecc., del pietrame ceduto.
Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a mq 1, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonche' eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziche' alla parete.
Le volte, gli archi e le piattabande, in conci di pietrame o mattoni di spessore superiore ad una testa, saranno anch'essi pagati a volume ed a seconda del tipo, struttura e provenienza

dei materiali impiegati, coi prezzi di elenco, con i quali si intendono compensate tutte le forniture, lavorazioni e magisteri per dare la volta completa con tutti i giunti delle facce viste frontali e d'intradosso profilati e stuccati.
Le volte, gli archi e le piattabande in mattoni, in foglio o ad una testa, saranno pagate a superficie, come le analoghe murature.

8 - Paramenti di faccia vista

I prezzi stabiliti in tariffa per la lavorazione delle facce viste che siano da pagare separatamente dalle murature, comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggior costo del pietrame di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualita' e provenienza diversa da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.
La misurazione dei paramenti in pietrame e delle cortine di mattoni verra' effettuata per la loro superficie effettiva, dedotti i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio od artificiale (4)

9 - Murature in pietra da taglio

La pietra da taglio da pagarsi a volume sara' sempre valutata a metro cubo in base al volume del minimo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.
Per le pietre di cui una parte viene lasciata greggia, si comprendera' anche questa nella misurazione, non tenendo pero' alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.
Nei relativi prezzi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri di cui ai precedenti articoli 44 e 61, (5) per quest'ultimo sempre quando la posa in opera non sia pagata a parte.

10 - Calcestruzzi e smalti

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e gli smalti costruiti di getto in opera, saranno in genere pagati a mc e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorche' inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.
Nei relativi prezzi oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri di cui all'art. 322 del presente Capitolato.

11 - Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sara' valutato per il suo volume effettivo, senza determinazione del volume del ferro che verra' pagato a parte.
Quando trattasi di elemento a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verra' effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri di cui all'art. 44, nonche' la posa in opera, sempreche' non sia pagata a parte.
Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, casseforme e cassette per il contenimento del conglomerato, le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi o piccole, i palchi provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato

dovra' essere costruita, nonche' la rimozione delle armature stesse ad opera ultimata, il getto e sua pistonatura.

12 - Centinature delle volte

I prezzi stabiliti in elenco per le centinature, in quanto siano da pagare separatamente dalle volte, comprendono anche la spesa relativa all'armatura, alle stilate, castelli o mensole di appoggio, nonche' quella per la rimozione delle centinature e relativi sostegni.
Qualunque sia la forma, l'apparecchio e lo spessore delle volte, siano esse costruite in mattoni o in pietra o in calcestruzzo, le centinature saranno pagate a mq di superficie d'intradosso delle volte stesse.

13 - Solai

I solai interamente in cemento armato (senza laterizi) saranno valutati a mc, come ogni altra opera in cemento armato.
Ogni altro tipo di solaio sara' invece pagato a mq di superficie netta interna dei vani, qualunque sia la forma di questi, misurata al grezzo delle murature principali di perimetro, esclusi, quindi la presa e l'appoggio sulle murature stesse.
Nei prezzi dei solai in genere e' compreso l'onere per lo spianamento superiore con malta sino al piano di posa del massetto per i pavimenti; nonche' ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco, come prescritto all'articolo 35 del presente Capitolato.
Nel prezzo dei solai misti in cemento armato e laterizi sono comprese la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, nonche' il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entita', con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.
Il prezzo a mq dei solai suddetti si applichera' senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno pero' pagati a parte tutti i cordoli relativi ai solai stessi.
Nel prezzo dei solai con putrelle di ferro e voltine od elementi laterizi, e' compreso l'onere per ogni armatura provvisoria per il rinfianco, nonche' per ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco, restando solamente escluse le travi di ferro che verranno pagate a parte.
Nel prezzo dei solai in legno resta solo escluso il legname per le travi principali, che verra' pagato a parte ed e' invece compreso ogni onere per dare il solaio completo, come prescritto.

14 - Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, senza cioe' tener conto dei raccordi curvi coi muri perimetrali.
I controsoffitti a finta volta, di qualsiasi forma e monta, saranno valutati per una volta e mezza la superficie della loro proiezione orizzontale.
Nel prezzo dei controsoffitti in genere sono compresi e compensati tutte le armature, forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare i controsoffitti finiti come prescritto al precedente art. 36.

15 - Coperture a tetto

Le coperture, in genere, sono computate a mq, misurando geometricamente la superficie effettiva delle falde del tetto, senza alcuna deduzione dei vani per fumaioli, lucernari, ed altre parti sporgenti della copertura, purche' non eccedenti ciascuna la superficie di mq 1, nel qual caso si devono dedurre per intero. In compenso non si tiene conto delle

sovrapposizioni e ridossi dei giunti.
Nel prezzo dei tetti e' compreso e compensato tutto quanto prescritto dall'art. 37, ad eccezione della grossa armatura (capriate, puntoni, arcarecci, colmi, costoloni).
Le lastre di piombo, ferro e zinco che siano poste nella copertura, per i compluvi o alle estremita' delle falde, intorno ai lucernari, fumaioli, ecc., sono pagate a parte coi prezzi fissati in elenco per detti materiali.

16 - Vespai

Nei prezzi dei vespai e' compreso ogni onere per fornitura di materiale e posa in opera come prescritto all'art. 26.
I vespai in laterizi saranno valutati a mq di superficie dell'ambiente.
I vespai di ciottoli o pietrame saranno invece valutati a mc di materiale in opera.

17 - Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sara' percio' compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.
I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto all'articolo 42, escluso il sottofondo che verra'invece pagato a parte, per il suo volume effettivo in opera, in base al corrispondente prezzo di elenco.
In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entita' delle opere stesse.

18 - Rivestimenti di pareti

I rivestimenti in piastrelle o in mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a mq sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i prezzi speciali di raccordo, gusci, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonche' l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire e per la stuccatura finale dei giunti.

19 - Posa in opera dei marmi, pietre naturali ed artificiali

I prezzi della posa in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici od ai volumi, dei materiali in opera, determinati con i criteri di cui al presente articolo, comma 9.
Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme di posa, prescritte all'art. 61 del presente Capitolato, si intende compreso nei prezzi di posa specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre gia' collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinimento dopo la posa in opera, escluse solo le prestazioni dello scalpellino e del marmista per i ritocchi ai pezzi da montarsi, solo quando le pietre o marmi non fossero forniti dall'Appaltatore stesso.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.
Il prezzo previsto per la posa dei marmi e pietre, anche se la fornitura e' affidata all'Appaltatore, comprende altresi' l'onere dell'eventuale posa in diversi periodi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti all'Appaltatore dalla stazione appaltante, con ogni inerente gravame per spostamento di ponteggi e di apparecchi di sollevamento.

20 - Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi cm 5. Varranno sia per superfici piane, che curve.
L'esecuzione di gusci di raccordo se richiesti negli angoli tra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a cm. 15, E' pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.
Nel prezzo degli intonaci e' compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.
I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore maggiore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.
Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di cm 15 saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno percio' sviluppate.
Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore a mq 4, valutando a parte la riquadratura di detti vani.
Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.
La superficie di intradosso delle volte, di qualsiasi forma e monta, verra' determinata moltiplicando la superficie della loro proiezione orizzontale per il coefficiente 1,20. Nessuno speciale compenso sara' dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.
L'intonaco dei pozzetti d'ispezione delle fognature sara' valutato per la superficie delle pareti senza detrarre la superficie di sbocco delle fogne, in compenso delle profilature e dell'intonaco
sulle grossezze dei muri.

21 - Decorazioni

Le decorazioni, a seconda dei casi, verranno misurate a metro lineare o a metro quadrato
I prezzi delle cornici, delle fasce e delle mostre si applicano alla superficie ottenuta moltiplicando lo sviluppo lineare del loro profilo retto (esclusi i pioventi ed i fregi) per la lunghezza della loro membratura piu' sporgente. Nel prezzo stesso e' compreso il compenso per la lavorazione degli spigoli.
A compenso della maggiore fattura dei risalti, la misura di lunghezza verra' aumentata di m 0,40 per ogni risalto. Sono considerati risalti solo quelli determinati da lesene, pilastri e linee di distacco architettonico che esigano una doppia profilatura, saliente o rientrante.
I fregi ed i pioventi delle cornici, con o senza abbozzatura, ed anche se sagomati e profilati, verranno pagati a parte con i corrispondenti prezzi di elenco.
I bugnati, comunque gettati, ed i cassettonati, qualunque sia la loro profondita', verranno misurati secondo la loro proiezione su di un piano parallelo al parametro di fondo, senza tener conto dell'aumento di superficie prodotto dall'oggetto delle bugne o dalla profondita' dei cassettonati.

I prezzi dei bugnati restano invariabili qualunque sia la grandezza, la configurazione delle bozze e la loro disposizione in serie (continua o discontinua).
Nel prezzo di tutte le decorazioni e' compreso l'onere per l'ossatura, sino a che le cornici, le fasce e le mostre non superino l'aggetto di m 0,50; per l'abbozzatura dei bugnati, per la ritoccatura e il perfezionamento delle ossature, per l'arricciatura di malta, per l'intonaco di stucco esattamente profilato e levigato, per i modini, calchi, modelli, forme, stampe morte, per l'esecuzione dei campioni
di opera e per la loro modifica a richiesta della Direzione dei lavori, ed infine per quanto altro occorre a condurre le opere in stucco perfettamente a termine.

22 - Tinteggiature, coloriture e verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri di cui agli articoli 54 e 55 (6) del presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.
Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.
Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

a) per le porte, bussole e simili, si computera' due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra e allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro. E' compresa con cio'anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi o dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra o dello sguincio sara' eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
b) per le finestre senza persiane, ma con controsportelli, si computera' tre volte la luce netta dell'infisso, essendo cosi' compensata anche la coloritura dei controsportelli e del telaio (o cassettone);
c) per le finestre senza persiane e senza controsportelli si computera' una volta sola la luce netta dell'infisso, comprendendo con cio' anche la coloritura della soglia e del telaio (o cassettone);
d) per le persiane comuni si computera' tre volte la luce netta dell'infisso, comprendendo con cio' anche la coloritura del telaio;
e) per le persiane avvolgibili si computera' due volte e mezzo la luce netta dell'infisso, comprendendo con cio' anche la coloritura del telaio ed apparecchio a sporgere, salvo il pagamento a parte della coloritura del cassettoncino coprirullo;
f) per il cassettone completo, tipo romano, cioe' con controsportelli e persiane, montati su cassettone, si computera' sei volte la luce netta dell'infisso, comprendendo con cio' anche la coloritura del cassettone e della soglia;
g) per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, infissi di vetrine per negozi, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo cosi' compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terra' conto alcuno nella misurazione;
h) per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sara' computata una volta l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
i) per le opere in ferro ornate, cioe' come alla lettera precedente, ma con ornati ricchissimi, nonche' per le pareti metalliche e le lamiere stirate, sara' computata una volta e mezzo la loro superficie, misurata come sopra;
l) per le serrande da bottega in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sara' computata tre volte la luce netta del vano, misurato, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con cio' compensato anche la coloritura della superficie con la vista;
m) i radiatori dei termosifoni saranno pagati ad elemento, indipendentemente dal numero delle colonne di ogni elemento e dalla loro altezza.

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le faccie e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresi' compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccialetti e simili accessori.

23 - Tappezzeria con carta

L'applicazione della carta fodera e da parati sara' misurata per la sola superficie della parete rivestita, senza cioe' tener conto delle sovrapposizioni, e nel relativo prezzo e' compreso ogni onere di cui al precedente art. 56.

24 - Posa in opera dei serramenti

La posa in opera dei serramenti, sia in legno che di leghe leggere, sempre quando sia effettuata indipendentemente dalla fornitura dei serramenti, sara' liquidata a superficie con i medesimi criteri di misurazione stabiliti per la fornitura degli infissi (7).
Per la posa di tutti i serramenti e simili strutture i prezzi di elenco comprensivi di tutti gli oneri di cui agli articoli 58, 59, 60 e 62 del presente Capitolato (escluse le opere di falegname e fabbro).
Il prezzo previsto nell'elenco e' comprensivo inoltre dell'onere per l'eventuale posa in periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dalla stazione appaltante.
Per i serramenti avvolgibili (comprese le serrande metalliche) il prezzo a mq in luce degli stipiti compensa anche la posa del cassone di custodia e delle guide, delle cinghie, del raccoglicinghia, anche incassati, delle molle compensatrici, oppure degli organelli di manovra, qualunque siano i tipi scelti dalla Direzione dei lavori.
Per le finestre con controsportelli questi non si misurano a parte, essendo compresi nel prezzo di posa delle finestre.
La posa in opera dei serramenti in ferro (o altro metallo, esclusi quelli di leghe leggere) viene compensata a peso anziche' a mq, ad esclusione delle serrande avvolgibili in metallo cancelletti riducibili e serrande a maglia, la cui posa in opera viene liquidata a mq di luce netta minima fra gli stipiti e le soglie.

25 - Lavori in legname

Nella valutazione dei legnami non si terra' conto dei maschi e dei nodi per le congiunzioni dei diversi pezzi, come non si dedurranno le relative mancanze od intagli.
Nei prezzi riguardanti la lavorazione o posizione in dei legnami e' compreso ogni compenso per la provvista di tutta la chioderia, delle staffe, chiavetti, ecc., occorrenti, per gli sfridi, per l'esecuzione
delle giunzioni e degli innesti di qualunque specie, per palchi di servizio, catene, cordami, malta, cemento, meccanismi e simili, e per qualunque altro mezzo provvisionale e lavoro per l'innalzamento,
trasporto e posa in opera.
La grossa armatura dei tetti verra' misurata a mc di legname in opera, e nel prezzo relativo sono comprese e compensate le ferramenta, la catramatura delle teste, nonche' tutti gli oneri di cui al comma precedente.
Gli infissi, come porte, finestre, vetrate coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie. Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente.
Le persiane avvolgibili si computeranno aumentando la relativa luce netta di cm 5 in larghezza e cm 20 in altezza; le mostre e contromostre saranno misurate linearmente lungo la linea di massimo sviluppo, ed infine i controsportelli e rivestimenti saranno anch'essi misurati su una sola faccia, nell'intera superficie vista.

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.
Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, pomoli, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento, nonche' di una mano di olio di lino cotto, quando non siano altrimenti lucidati o verniciati. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare, ai campioni approvati dalla Direzione dei lavori.
I prezzi elencati comprendono la fornitura a pie' d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione, la posa in opera, sempre quando non sia pagata a parte, e la manutenzione per garantirne il perfetto funzionamento sino al collaudo finale.

26 - Lavori in metallo

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con posatura fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.
Nei prezzi dei lavori in metallo e' compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.
Sono pure compresi e compensati:

- la esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellature, le malte ed il cemento, nonche' la fornitura del piombo per le impiombature;
- gli oneri e le spese derivanti da tutte le norme e prescrizioni contenute nell'articolo 50;
- la coloritura con minio ed olio cotto, il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso e tutto quanto e' necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

I particolare i prezzi delle travi in ferro a doppio T o con qualsiasi altro profilo, per solai, piattabande, sostegni, collegamenti, ecc., valgono anche in caso di eccezionale lunghezza grandezza o sezione delle stesse, e di tipi per cui occorre un'apposita fabbricazione.
Essi compensano, oltre il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso, tutte le forature, tagli, lavorazioni, ecc., occorrenti per collegare le teste di tutte le travi dei solai con tondini, tiranti, cordoli in cemento armato, ovvero per applicare chiavi, coprichiavi, chiavarde, staffe, avvolgimenti, bulloni, chiodature, ecc., tutte le opere per assicurare le travi ai muri di appoggio, ovvero per collegare due o tre travi tra di loro, ecc., e qualsiasi altro lavoro prescritto dalla Direzione dei lavori per la perfetta riuscita dei solai e per fare esercitare alle travi la funzione di collegamento dei muri sui quali poggiano.
Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato, oltre alla lavorazione ed ogni sfrido, e' compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura del filo di ferro, e la posa in opera dell'armatura stessa.

27 - Canali di gronda e tubi pluviali

I canali di gronda e i tubi pluviali in lamiera saranno misurati a m in opera, senza cioe' tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi non compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte di ferro, che saranno pagate a parte coi prezzi di Elenco.
I prezzi dei canali e dei tubi di lamiera di ferro zincato comprendono altresi' l'onere per la verniciatura con due mani di vernice ad olio di lino cotto, biacca e colori fini, previa raschiatura e pulitura con le coloriture che indichera' la Direzione dei lavori.

28 - Tubazioni in genere

I tubi di ghisa e quelli di acciaio saranno valutati a peso in rapporto al tipo approvato dalla Direzione dei lavori.

Il prezzo di tariffa per le tubazioni in ghisa o in acciaio compensa, oltre la fornitura degli elementi ordinari, dei pezzi speciali e della relativa posa in opera con suggellatura di canapa catramta e piombo fuso e cianfrinato, anche la fornitura delle staffe della sezione di mm ..., di qualsiasi forma e lunghezza, occorrenti per fissare i singoli pezzi e cosi' pure tutte le opere occorrenti per murare le staffe, nonche' le prove a tenuta dei giunti.
Nella valutazione del peso si terra' conto soltanto di quello della tubazione, escluso cioe' il peso del piombo e delle staffe, per i quali nulla verra' corrisposto all'Appaltatore, intendendosi essi compensati con il prezzo della ghisa o dell'acciaio.
Il prezzo di tariffa per le tubazioni in ghisa od acciaio vale anche nel caso che i tubi debbano venire inclusi nei getti di strutture in calcestruzzo; in tal caso esso e' comprensivo di ogni onere relativo al loro provvisorio fissaggio nelle casseforme.
La valutazione delle tubazioni in gres e cemento-amianto, sia in opera che in semplice somministrazione, sara' fatta a m misurato lungo l'asse della tubazione, senza cioe' tener conto delle compenetrazioni. I singoli pezzi speciali saranno ragguagliati all'elemento ordinario di pari diametro, secondo le seguenti lunghezze: curve, gomiti, e riduzioni: m 1; imbraghe semplici: m 1,25; imbraghe doppie ed ispezioni (tappo compreso): m 1,75; sifoni: m 2,75; riduzioni: m 1 di tubo del diametro piu' piccolo.
Il prezzo e' comprensivo degli oneri derivanti dall'esecuzione di tutte le opere murarie occorrenti, dalla fornitura e posa in opera di mensole di ferro e grappe di sostegno di qualsiasi lunghezza. I tubi interrati poggeranno su sottofondo di calcestruzzo, da pagarsi a parte. Verra' pagato a parte anche lo scavo per i tubi di ghisa.
Per i tubi in cemento vale quanto detto per i tubi di gres e cemento-amianto. Il prezzo viene applicato alla tubazione posta in opera, completa della sigillatura a cemento dei giunti e delle grappe, pagandosi a parte l'eventuale sottofondo di calcestruzzo e lo scavo.
Per tutte indistintamente le tubazioni suddette si intenderanno compresi nei prezzi tutti gli oneri indicati negli articoli 52 e 53 del presente Capitolato.
Nel caso di sola posa in opera di tubi di qualsiasi genere, valgono le norme di cui sopra specificate per ogni tipo di tubo, ad eccezione di quelle relative alla fornitura dei tubi stessi.

29 - Vetri, cristalli e simili

La misura dei vetri e cristalli viene eseguita sulle lastre in opera, senza cioe' tener conto degli eventuali sfrasi occorsi per ricavarne le dimensioni effettive. Il prezzo e' comprensivo del mastice, delle punte per il fissaggio, delle lastre e delle eventuali guarnizioni in gomma, prescritte per i telai in ferro.
I vetri e i cristalli centinati saranno valutati secondo il minimo rettangolo ad essi circoscritto.

30 - Lavori compensati a corpo (6)

Per la valutazione di eventuali lavori a corpo si procederà nei modi fissati dal Regolamento di attuazione della Legge quadro in materia di Lavori Pubblici approvato con D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554. Nel prezzo fissato a corpo si intenderà sempre compreso ogni e qualsiasi onere per dare il lavoro da eseguire perfettamente ultimato.

I lavori a corpo sono annotati su apposito libretto delle misure, sul quale, in occasione di ogni stato d'avanzamento e per ogni categoria di lavorazione in cui il lavoro è stato suddiviso, viene registrata la quota percentuale dell'aliquota relativa alla stessa categoria, rilevabile dal capitolato speciale d'appalto, che è stata eseguita.

In occasione di ogni stato d'avanzamento la quota percentuale eseguita dell'aliquota di ogni categoria di lavorazione che è stata eseguita viene riportata distintamente nel registro di contabilità.

Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni che sono eseguite sono desunte da valutazioni autonomamente effettuate dal direttore dei lavori, il quale può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computo metrico-estimativo dal quale le aliquote sono state dedotte. Tale computo peraltro non fa parte della documentazione contrattuale.

La tenuta dei libretti delle misure è affidata al direttore dei lavori, cui spetta eseguire la misurazione e determinare la classificazione delle lavorazioni; può essere, peraltro, da lui attribuita al personale che lo coadiuva, sempre comunque sotto la sua diretta responsabilità. Il direttore dei lavori deve verificare i lavori, e certificarli sui libretti delle misure con la propria firma, e cura che i libretti o i brogliacci siano aggiornati e immediatamente firmati dall'appaltatore o del tecnico dell'appaltatore che ha assistito al rilevamento delle misure.

L'appaltatore è invitato ad intervenire alle misure. Egli può richiedere all'ufficio di procedervi e deve firmare subito dopo il direttore dei lavori. Se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti. I disegni, quando siano di grandi dimensioni, possono essere compilati in sede separata. Tali disegni, devono essere firmati dall'appaltatore o dal tecnico dell'appaltatore che ha assistito al rilevamento delle misure o sono considerati come allegati ai documenti nei quali sono richiamati e portano la data e il numero della pagina del libretto del quale si intendono parte. Si possono tenere distinti libretti per categorie diverse lavorazioni lavoro o per opere d'arte di speciale importanza.

31 - Mano d'opera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.
L'Appaltatore e' obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.
Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

32 - Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilita' e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.
Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.
Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.
Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea pel trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorre, anche il trasformatore.
I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a pie' d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioe' anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attivita' di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.
Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese pel trasporto a pie' d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.
Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verra' corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

33 - Trasporti

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.
I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.
La valutazione delle materie da trasportare e' fatta, a seconda dei casi, a volume od a peso, con riferimento alla distanza.

34 - Materiali a pie' d'opera o in cantiere

Tutti i materiali in provvista saranno misurati con metodi geometrici, con le prescrizioni indicate qui appresso, ovvero nei vari articoli del presente Capitolato.

a) Calce in pasta - La calce in pasta sara' misurata nelle fosse di spegnimento od in cassa paralleleipeda, dopo adeguata stagionatura.
b) Pietra e marmi - Le pietre e marmi a pie' d'opera saranno valutati a volume, applicando il prezzo al volume del minimo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo.
Le lastre, i lastroni, ed altri pezzi da pagarsi a superficie saranno valutati:

- in base al minimo rettangolo circoscrivibile quando trattasi di elementi isolati (soglie, stipiti, copertine, ecc.);
- in base alla superficie effettiva, dopo il collocamento in opera, senza tener conto degli sfrasi relativi a ciascun pezzo, quando trattasi di materiali per pavimenti e rivestimenti.

Con i prezzi dei marmi in genere s'intende compensata, salvo contrario avviso, la lavorazione delle facce viste a pelle liscia, la loro arrotatura e pomiciatura.

c) Legnami - Il volume e la superficie dei legnami saranno computati in base alle lunghezze e sezioni ordinate, intendendosi compreso nei prezzi stessi qualunque compenso per spreco di legname e per la sua riduzione alle esatte dimensioni prescritte.
Per i legnami rotondi e grossamente squadrati, il volume e' dato dal prodotto della lunghezza minima per la sezione di mezzeria.
Le assicelle, le tavole, i tavoloni, i panconi, si misureranno moltiplicando la larghezza di mezzeria per la lunghezza minima.

NOTE

(1) Nel caso che l'Amministrazione si avvalga della facolta' di eseguire in economia gli esaurimenti e prosciugamenti dei cavi, pagando a parte questo lavoro, l'escavo entro i cavi cosi' prosciugati verra' pagato come gli scavi di fondazione all'asciutto od in presenza di acqua, indicati alla lettera b), applicando i prezzi relativi a questi scavi per ciascuna zona, a partire quindi, in questo caso, dal piano di sbancamento.

(2) Omissis.

(3) Nel caso di demolizioni che interessano interi fabbricati potranno essere anche fissati a mc vuoto per pieno.

(4) Sempreche' non sia diversamente disposto, ed eccettuati i casi di paramenti in pietrame da applicare alle facce viste di strutture murarie non eseguite in pietrame (calcestruzzi, conglomerati, ecc., nei quali casi si applicheranno prezzi separati per il nucleo e per il paramento), tutte le murature, tanto interne che di rivestimento, saranno valutate applicando al loro volume complessivo il prezzo che compete alla muratura greggia, ed alle superfici delle facce viste lavorate i sovra prezzi stabiliti secondo le specie di paramento prescritto ed eseguito.

(5) Per infissi di fatture, dimensioni e peso costanti la posa potra' essere liquidata per unita'.

(6) In questo titolo potranno trovar posto tutte le prescrizioni relative alla valutazione dei lavori compensati a corpo.

SEZIONE 2 - SPECIFICHE TECNICHE OPERE A VERDE

CAPO PRIMO
Norme generali

Art 1
CONSERVAZIONE DELLE PIANTE E DELLE SISTEMAZIONI ESISTENTI NELL'AREA ASSEGNATA

E' di fondamentale importanza poter assicurare all'impianto a verde, nell'arco degli anni, un adeguato livello di manutenzione fornito da personale professionalmente competente, predisponendo interventi adeguati in relazione alla composizione vegetale presente nell'area interessata, prevista dal progetto di realizzazione sia come essenze cespugliose che arboree, nel rispetto delle forme e dei volumi equilibrati che le piante assumono in relazione allo stadio vegetativo dovuto al periodo stagionale e alla fase evolutiva in funzione dell'età delle piante stesse.

L'Impresa è tenuta pertanto alla conservazione e alla cura delle piante esistenti sull'area che, a tale scopo le verrà consegnata con regolare verbale della Amministrazione Comunale (Uffici competenti per territorio)

L'Impresa dovrà usare la massima cautela ogni volta che si troverà a lavorare nei pressi delle piante esistenti per non infliggere rotture alle radici, inutili tagli ai rami e decorticazioni basali :

Le radici di una certa dimensione e i rami che siano stati eventualmente tagliati durante i lavori dovranno essere protetti spalmando sulle parti recise mastici specifici o altri prodotti adatti approvati dalla Amministrazione Comunale.

Tutte le radici che a causa dei lavori rimangono esposte all'aria devono, per impedirne l'essiccamento, essere temporaneamente ricoperte con adatto materiale (juta, stuoie, ecc.) bagnato e mantenuto tale fino al reinterro, operazione questa alla quale l'Impresa è tenuta a provvedere il più presto possibile.

Art. 2
APPROVVIGIONAMENTO DI ACQUA

L'Amministrazione Comunale consentirà all'Impresa di approvvigionarsi gratuitamente d'acqua o dalla apposita rete di distribuzione (se in esercizio) o da altra fonte in sito (se disponibile). In ogni caso l'Amministrazione Comunale declina qualsiasi responsabilità per mancata fornitura di acqua o per la quantità o qualità della medesima.

L'Impresa, prima di piantare, ha di conseguenza l'obbligo di accertarsi della attitudine all'impiego dell'acqua fornita e della esistenza di adeguate fonti alternative (stazioni di trattamento e depurazione, bacini di raccolta o corsi di acque naturali, ecc.) da cui, in caso di necessità come in caso di leggi restrittive nei periodi di siccità, attingere provvedendo a trasportare l'acqua necessaria all'innaffiamento tramite autocisterne o altri mezzi al luogo della sistemazione.

Art 3.
PULIZIA DELL'AREA DEL CANTIERE

Mano a mano che procedono i lavori di manutenzione, tutti i materiali di risulta (incluso cordame, contenitori, secchi vuoti, gli utensili inutilizzati, ecc.) dovranno essere immediatamente rimossi per mantenere il luogo il più in ordine possibile.

I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o su area predisposta dall'Impresa a sua cura e spese.

Alla fine dei lavori tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti che siano imbrattati di terra o altro dovranno essere accuratamente puliti.

Art. 4
GARANZIA DEL MATERIALE VEGETALE

La ditta si impegna a fornire piante sane e ben sviluppate per tutti gli alberi e gli arbusti, le piante tappezzanti, le erbacce perenni ed annuali, le piante rampicanti, sarmentose e ricadenti, le piante acquatiche e palustri, le sementi e le superfici a tappeto erboso.

Il materiale vivaistico (alberi, arbusti, tappezzanti, ecc.) occorrente per la conservazione e mantenimento delle sistemazioni a verde, deve essere della migliore qualità e rispondere ai requisiti richiesti ad insindacabile giudizio di idoneità della Amministrazione Comunale (Uffici competenti per territorio). La ditta dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti voluti, le eventuali partite non ritenute idonee.

Tutte le piante in vaso devono avere un substrato composto da torna, pietra pomice e almeno il 50% di argilla mormorillonite, integrata con concimazione organica composta da cornunghia.

L'approvazione dei materiali spediti sul posto non deve essere tuttavia considerata come accettazione definitiva: la Amministrazione Comunale (Uffici competenti per territorio) si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, deteriorate dopo l'introduzione sul cantiere, nonchè il diritto di farli analizzare per accertare la loro rispondenza con i requisiti specificati nel presente Prontuario. In ogni caso l'Impresa esecutrice dei lavori resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

Non è consentita la sostituzione di piante che l'Impresa non riuscisse a reperire: ove tuttavia venga dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'Impresa potrà proporre la sostituzione con piante simili. L'Impresa deve sottoporre per iscritto tali proposte alla Amministrazione Comunale (Uffici competenti per territorio) con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori ed almeno un mese prima della piantagione cui si riferiscono. La Direzione dei Lavori, dopo averle valutate attentamente, si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate o di proporne di alternative.

Art. 5
RESPONSABILITA' DELL'IMPRESA ESECUTRICE DEI LAVORI
SQUADRA OPERAI

L'Impresa che opera per lo a ditta proprio conto è responsabile di ogni danno o perdita di proprietà causati dai suoi dipendenti (e subappaltatori) ed è tenuta, senza alcun rimborso, a ripristinare i manufatti, le aree, le attrezzature e gli

impianti (prati, pavimentazioni, recinzioni, fioriere, irrigatori, drenaggi, ecc.) danneggiati nel corso dei lavori.

Resta a carico della ditta la responsabilità civile e penale relativa a danni a persone o cose derivanti dalle attività manutentive delle aree a verde assegnate.

L'Impresa esecutrice dovrà intervenire per eseguire le lavorazioni in appalto con almeno n° 2 squadre tipo di operai, in quanto alcuni interventi andranno eseguiti contemporaneamente (vedi cronoprogramma). La squadra tipo è formata da 1 operaio specializzato, 1 operaio qualificato e 1 operaio comune.

CAPO SECONDO

Norme concernenti i lavori di manutenzione

Art.6
MATERIALE AUSILIARIO

Per "materiale ausiliario" si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaistici e di giardinaggio (terra, concimi, fitofarmaci, tutori ecc.) necessario alla messa a dimora, all'allevamento, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la conservazione dell'area

Art. 7
TERRA VEGETALE E TERRICCI SPECIALI

La terra da apportare per la sistemazione, per poter essere definita "vegetale" o "agraria", deve essere (salvo altre specifiche richieste) chimicamente neutra (cioè presentare un indice ph prossimo al valore 7), deve contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle piante nonchè una sufficiente quantità di microorganismi e di sostanza organica (humus), deve essere esente da sali nocivi e da sostanze inquinanti, e deve rientrare per composizione granulometrica media nella categoria della "terra fine" in quanto miscuglio ben bilanciato e sciolto di argilla, limo e sabbia (terreno di "medio impasto"). Viene generalmente considerato come terreno vegetale adatto per lavori di paesaggismo lo strato superficiale (-30 cm) di ogni normale terreno di campagna.

Non è ammessa nella terra vegetale la presenza di: pietre (di cui saranno tuttavia tollerate minime quantità purchè con diametro inferiore a 45 mm), tronchi, radici o di qualunque altro materiale dannoso per la crescita delle piante.

Per terricci "speciali" si intende invece indicare terreni naturali o elaborati artificialmente (normalmente "di bosco", "di erica", "di foglie", "di castagno", ecc.) che vengono utilizzati soltanto per casi particolari (rinvasature, riempimento di fioriere, ecc.) ed eventualmente per ottenere un ambiente di crescita più adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

L'Impresa dovrà procurarsi la terra vegetale ed i terricci speciali soltanto presso ditte specializzate oppure da aree o luoghi di estrazione e raccolta precedentemente approvati dalla Amministrazione Comunale.

L'apporto di terra vegetale e dei terricci speciali non rientra negli oneri specifici della piantagione ma verrà pagato a parte sulla base di una misurazione a metro cubo: il prezzo relativo deve essere comprensivo della fornitura, del trasporto e dello spandimento.

Art. 8
CONCIMI MINERALI ED ORGANICI

Allo scopo di ottenere il miglior rendimento, l'Impresa userà per la piantagione contemporaneamente concimi minerali ed organici.

I fertilizzanti minerali da impiegare devono essere di marca nota sul mercato, avere titolo dichiarato ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica. La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendo di volta in volta in base alle 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 minerale (semplice, composto, complesso o completo) deve essere usato.

I fertilizzanti organici (letame maturo, residui organici di varia natura, ecc..) devono essere raccolti o procurati dall'Impresa soltanto presso luoghi o fornitori precedentemente autorizzati dalla Amministrazione Comunale.

Poiché generalmente si incontrano difficoltà nel reperire stallatico, possono essere convenientemente usati altri concimi organici industriali, purché vengano forniti in sacchi sigillati riportanti le loro precise caratteristiche.

Art. 9
TORBA

Salvo altre specifiche richieste, per le esigenze della sistemazione, l'Impresa dovrà fornire torba della migliore qualità del tipo "biondo" (colore marrone chiaro, giallastro), acida, poco decomposta, formata in prevalenza di Sphagnum o di Eriophorum, e confezionata in balle compresse e sigillate.

Art. 10
FITOFARMACI

I fitofarmaci da usare (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastice per dendrochirurgia, ecc..) devono essere scelti adeguatamente rispetto alle esigenze e alle fisiopatie (attacchi di organismi animali o vegetali, di batteri, di virus, ecc..) che le piante presentano, ed essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione delle specifiche caratteristiche e classe di tossicità, privilegiando in ogni qual caso prodotti biologici e/o a bassa tossicità.

Art. 11
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 diametro ed altezza alle dimensioni delle piante che devono essere trattate.

I tutori dovranno preferibilmente essere di legno di castagno, diritti, scortecciati e, se destinati ad essere confitti nel terreno, appuntiti dalla parte dell'estremità di maggiore spessore. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un altezza di 100 cm circa mediante bruciatura superficiale o impregnamento con appositi prodotti preventivamente approvati dalla Amministrazione Comunale.

In alternativa, su autorizzazione della Amministrazione Comunale, si potrà fare uso anche dei pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili attualmente reperibili in commercio.

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 della Amministrazione Comunale potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo.

Le legature per rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro). Per evitare danni alla corteccia è indispensabile interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto anti frazione di adatto materiale.

Art. 12
ALBERI AD ALTO FUSTO

Gli alberi ad alto fuso devono avere il tronco nudo, diritto, senza ramificazioni, per l'altezza di impalcatura richiesta e privo di deformazioni, ferite, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature ed ustioni da sole, devono essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, di malattie crittogamiche o da virus; devono presentare una chioma ben ramificata, equilibrata ed uniforme; devono infine essere delle dimensioni, precisate nelle specifiche allegate al presente Prontuario.

Si precisa in proposito che per "altezza di impalcatura" si intende la distanza intercorrente tra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso, e che il diametro del fusto richiesto (o indicato in progetto) deve essere misurato ad un metro dal colletto: il diametro della chioma invece deve essere rilevato in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza per tutti gli altri alberi e alla massima ampiezza per piante in forma cespugliata.

Tutti gli alberi ad alto fuso devono essere forniti in contenitore o in zolla: a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta, possono essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua.

I contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, reti, ecc..) devono essere proporzionati alle dimensioni delle piante che contengono.

Le zolle devono essere ben imballate con un apposito involucro (juta, paglia, teli di plastica, ecc.) rinforzato, se le piante superano i 3-4 metri al altezza, con rete metallica, oppure realizzato con il sistema Plant-plast (pellicola plastica porosa) o altro metodo equivalente.

Qualora le piante vengano fornite in contenitore, le radici devono risultare, senza fuoriuscirne, pienamente compenetrate in questo. L'apparto 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.

Art. 13
PIANTE ESEMPLARI

Con il termine "piante esemplari" si intende far riferimento ad alberi ed arbusti 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, plant-plast, ecc.)

Art. 14
ARBUSTI

Gli arbusti sono piante legnose ramificate a partire dal terreno. Quali che siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia caduca o sempreverdi), anche se riprodotte per via agamica, non devono avere un portamento "filato", devono possedere un minimo di tre ramificazioni e presentarsi dell'altezza prescritta nei documenti di appalto (e comunque proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto).

Il loro apparato radicale deve essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari: devono essere sempre fornite in vaso o in zolla (salvo diversa richiesta).

Art. 15
PIANTE TAPPEZZANTI

Le piante tappezzanti devono presentare le caratteristiche proprie della specie alla quale appartengono, avere un aspetto robusto e non "filato", essere esenti da malattie e parassiti, ed essere sempre fornite in contenitore (salvo diversa specifica richiesta) con le radici pienamente compenetrate, senza fuoriuscire dal contenitore stesso, nel terriccio di coltura.

Art. 16
PIANTE RAMPICANTI, SARMENTOSE E RICADENTI

Le piante appartenenti a queste categorie devono avere almeno due forti getti, essere dell'altezza richiesta ed essere sempre fornite in zolla o in contenitore.

Art. 17
ERBACEE PERENNI ED ANNUALI: PIANTE BULBOSE, TUBEROSE E RIZOMATOSE

Le piante erbacee cosiddette "perenni" devono essere sempre fornite in contenitore, presentare uno sviluppo adeguato al contenitore di fornitura ed

avere forma e portamento tipico non solo del genere e della specie, ma anche della varietà a cui appartengono.

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

Le piante erbacee "annuali" possono invece essere fornite in vasetto, in contenitore alveolare (plateau) oppure anche a radice nuda.

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

Art. 18
PIANTE ACQUATICHE E PALUSTRI

Le piante acquatiche e palustri devono essere fornite imballate in confezioni apposite adeguate alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora.

Art. 19
SEMENTI

L'Impresa dovrà fornire sementi di ottima qualità e rispondenti esattamente a genere e specie richiesta, 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 scadenza stabiliti dalle leggi vigenti. Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

Art. 20
ZOLLE ERBOSE

Nel caso che per le esigenze della sistemazione fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato ("pronto effetto") oppure si intendesse procedere alla costituzione del tappeto erboso per "propagazione" di essenze prative stolonifere, l'Impresa dovrà fornire, su indicazione e sotto controllo della Amministrazione Comunale, adeguate quantità di zolle erbose costituite con le essenze prative richieste nelle specifiche tecniche (cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie, ecc.).

Prima di procedere alla fornitura, l'Impresa è tenuta a sottoporre all'approvazione della Amministrazione Comunale campioni delle zolle erbose che intende fornire: analogamente, nel caso fosse richiesta la cotica naturale, l'Impresa dovrà prelevare le zolle soltanto da luoghi approvati dalla Amministrazione Comunale.

Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specie che costituiscono il prato, vengono di norma fornite in strisce con dimensioni medie di 50 cm di larghezza, 100 cm di lunghezza e 2-4 cm di spessore, oppure in zolle regolari rettangolari o quadrate.

Al fine di non spezzarne la compattezza, le strisce di prato dovranno essere consegnate irrorate, mentre le zolle dovranno essere fornite in contenitore.

Tutte le zolle erbose, di qualunque tipo siano, al fine di evitare loro danni irreparabili dovuti alla fermentazione e alla mancata esposizione alla luce solare, non devono essere lasciate accatastate o arrotolate per più di 24 ore dalla consegna. Se per un motivo qualsiasi non è possibile metterle a dimora entro il ternine stabilito, le zolle devono essere aperte, ricoverate in posizione ombreggiata e frequentemente innaffiate.

Art. 21
LAVORAZIONE DEL SUOLO

Su indicazione della Amministrazione Comunale, l'Impresa deve eseguire una lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria per consentire un'appropriata piantagione secondo gli elaborati di progetto. Questa lavorazione, che preferibilmente deve essere eseguita con mezzi meccanici, può variare a seconda delle condizioni del suolo, da un'aratura in profondità per uno spessore di 30 - 50 cm ad una fresatura o vangatura superficiale per uno spessore minimo di 15 - 30 cm.

Nel corso di questa operazione l'Impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli altri eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche, su indicazioni della Amministrazione Comunale, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali con particolare valore estetico (rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli di rilevanti dimensioni (grosse pietre, rocce affioranti, ecc.), l'Impresa, prima di procedere nel lavoro, deve chiedere istruzioni specifiche alla Amministrazione Comunale; ogni danno ai suddetti manufatti ed ogni altro documento, conseguente alla mancata osservazione di questa norma, dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Impresa fino a completa soddisfazione della Amministrazione Comunale.

Art. 22
CORREZIONE, AMMENDAMENTO E CONCIMAZIONE DI BASE DEL TERRENO: IMPIEGO DI TORBA E FITOFARMACI

Dopo averne effettuato la lavorazione, l'Impresa, su istruzione della Amministrazione Comunale, dovrà incorporare nel terreno per mezzo di lavorazioni leggere (15 - 20 cm di profondità) tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenerne la correzione (modifica del valore ph), l'ammendamento (modifica della granulometria) e la concimazione di base, nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, ecc.) per la cura degli attacchi di parassiti animali o fungini presenti nel suolo o sulla vegetazione.

Per la concimazione di base, al fine di ottenere i migliori risultati, dovranno essere usati contemporaneamente, secondo le indicazioni della Amministrazione Comunale avori, fertilizzanti minerali ed organici naturali o industriali.

Nel caso non fosse disponibile concime organico naturale ben maturato e si fosse deciso di usare fertilizzanti organici industriali, questi, dovendo essere integrati da quelli minerali, dovranno essere impiegati (in dosi da modificare caso per caso), ridotte del 50% circa di quanto prescrive la casa produttrice.

I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato dell'Impresa, 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.

Art. 23
DISERBO

Il diserbo è una operazione di manutenzione degli spazi verdi insostituibile per mantenere il decoro e la pulizia delle pavimentazioni degli spazi verdi, evitando l'impatto negativo della vegetazione spontanea e l'effetto deleterio degli apparati radicali su manufatti, strade e marciapiedi.

Tuttavia, l'esecuzione di questo tipo di intervento può produrre un impatto estremamente negativo sull'opinione pubblica, che spesso abbina al termine di diserbo il concetto di inquinamento e danno ambientale. Ciò comporta una scelta di erbicidi più adeguati sia dal lato dell'efficacia che da quello della tossicologia e dell'accumulo nell'ambiente, privilegiando gli erbicidi dotati di bassissimo impatto ambientale.

Diserbo chimico: consentito solo con impiego di erbicidi a bassa tossicità, distribuiti nei momenti di intervento più opportuni, impiegando specifiche attrezzature consentendo una distribuzione mirata sulle infestanti di ridotte quantità di erbicida.

Gli interventi di diserbo chimico sono regolamentati dalla L.R. n°36 del 1.07.99 "Impiego di diserbanti e geodisinfestanti nei settori extra agricoli" e possono essere effettuati previo richiesta di nulla osta alla ASL di Firenze secondo le modalità di cui all'Art.6 comma 3 della predetta Legge.

Diserbo meccanico: consiste nella estirpazione delle piante infestanti con le mani, con l'aiuto di sarchiatore manuale o meccanico (per ampie superfici) o di un decespugliatore.

Diserbo con mezzi fisici: tecnica di controllo delle erbe infestanti per mezzo del fuoco prodotto tramite apparecchiature che utilizzano gas liquido, basato sul principio dell'aumento repentino di temperatura (non sulla combustione) dei tessuti vegetali delle erbe infestanti tramite riscaldamento dai 50° ai 60° C con una mancanza assoluta di residui nocivi e impatto ambientale del tutto trascurabile.

Art. 24
PREPARAZIONE DELLE BUCHE E DEI FOSSI

Le buche ed i fossi per la piantagione delle essenze vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza della pianta da mettere a dimora, e cioè avere larghezza e profondità almeno pari a due volte e mezzo il diametro della zolla. In ogni caso non dovranno mai essere inferiori alle seguenti misure:

- buche per alberi di medie dimensioni: cm 100x100x100;
- buche per arbusti: cm 50x50x40;
- fossi per siepi: cm 50x50x la lunghezza necessaria.

Per le buche ed i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Impresa è tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare il prato circostante.

Lo scavo delle buche dovrà essere effettuato in modo da recuperare, per riutilizzarlo per il riempimento delle buche stesse, l'eventuale strato superficiale di terreno vegetale.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o, a insindacabile giudizio della Amministrazione Comunale, non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree predisposte dall'Impresa a sua cura e spese.

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 piovane superficiali avvenga in modo corretto.

Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi di ristagno l'Impresa provvederà, su autorizzazione della Amministrazione Comunale, a predisporre idonei drenaggi secondari che verranno contabilizzati a parte e potranno essere realizzati in economia. I drenaggi secondari dovranno essere eseguiti collocando sul fondo degli scavi uno strato di materiale adatto a favorire lo scolo dell'acqua (pietre di varie dimensioni, pezzame di tufo, argilla espansa, ecc.) preferibilmente separato dalla terra vegetale soprastante da un feltro imputrescibile ("tessuto-non tessuto") se necessario, al di sotto del drenaggio, dovranno essere realizzate anche canalette di deflusso di adeguata pendenza.

Art. 25
APPORTO DI TERRA VEGETALE

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Impresa, sotto la sorveglianza della Amministrazione Comunale, dovrà certificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione; in caso contrario dovrà apportare terra di coltura (terra vegetale) in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore minimo di cm 20 per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate in modo adeguato tutte le zolle e gli ammassi di terra che altrimenti potrebbero alterare la giusta compattezza e impedire il buon livellamento.

La terra vegetale rimossa ed accantonata nella fasi iniziali degli scavi sarà utilizzata, secondo le istruzioni della Amministrazione Comunale, come terra di coltura insieme a quella apportata.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla Amministrazione Comunale.

Art. 26
PREPARAZIONE DEL TERRENO PER I PRATI

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'Impresa, a completamento di quanto specificato nell'art. 75 dovrà eseguire, se necessario, una ulteriore pulizia del terreno rimovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra vegetale con granulometria fine ed

uniforme. Dopo aver eseguito le operazioni indicate negli art. relativi alla lavorazione e la preparazione del terreno l'Impresa dovrà livellare e quindi rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, protuberanza, buca o avvallamento.

Gli eventuali residui della rastrellatura superficiale dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree ed arbustive) previste in progetto e dopo la esecuzione dell'eventuali opere murarie e delle attrezzature di arredo.

Art. 27
MESSA A DIMORA DI ALBERI ED ARBUSTI

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Impresa dovrà procedere al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che, tenendo conto dell'assestamento della terra vegetale riportata, al momento della messa a dimora ci sia spazio sufficiente per la corretta sistemazione delle zolle o delle radici nude e le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali, e comunque non inferiore a 15 cm.

La messa a dimora degli alberi e degli arbusti dovrà avvenire, infatti, avendo cura che le piante, in relazione alle quote finite, non presentino, una volta assestatosi il terreno, radici allo scoperto oppure risultino interrate oltre il livello del colletto.

Al momento di essere collocati nella giusta posizione e prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi e, su indicazione della Amministrazione Comunale, anche gli arbusti di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature.

Se le piante da mettere a dimora sono state fornite a radice nuda, il palo tutore, al fine di non danneggiare l'apparato radicale, deve essere solidamente confitto verticalmente per almeno 30 cm di profondità sul fondo della buca prima di sistemare la pianta nella buca stessa.

Se le piante possiedono la zolla, per non correre il rischio di spezzarla, il palo di sostegno dovrà essere collocato in posizione obliqua rispetto al tronco, infisso nel terreno circostante (e non nella buca) per almeno 30 cm di profondità e fermato alla base da un picchetto.

I pali di sostegno, sia verticali che obliqui, devono essere posizionati nei confronti delle piante in modo da tener conto della direzione del vento predominante. Qualora, ad insindacabile giudizio della Amministrazione Comunale, un solo palo di sostegno fosse ritenuto insufficiente ad assicurare la perfetta stabilità (zone particolarmente ventose, essenze di grandi dimensioni, ecc.), le piante dovranno essere fissate per mezzo di tre o più pali equidistanti fra loro e dal tronco, posti in posizione obliqua rispetto alla pianta, fermati al piede da picchetti e legati insieme all'estremità superiore (sistema a capra), oppure per mezzo di altre analoghe strutture indeformabili.

Nell'uso di questi sistemi complessi può essere necessario, se indicato dalla Direzione dei Lavori inserire, fra il piede del palo e il terreno, una tavoletta che ripartisca meglio al suolo il peso della pianta ed eviti l'affondamento del palo stesso.

Su autorizzazione della Amministrazione Comunale queste strutture lignee possono essere sostituite con ancoraggi composti da almeno tre tiranti in corda di acciaio con relativo tendifilo legati da una parte al tronco della pianta opportunamente protetto con parti in gomma, e dall'altra a picchetti saldamente confitti nel terreno o ad altri sostegni di provata solidità (rocce, muri, ecc.)

L'Impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra vegetale fine, costipandola con cura in modo che non rimangano assolutamente dei 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 delle necessità e su indicazione della Direzione dei Lavori, con terra vegetale semplice oppure con una miscela di terra vegetale e torba.

Nel caso la Amministrazione Comunale 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, ma non a contatto con queste.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formato, per facilitare l'innaffiamento, un solco o un rilevato circolare di terra per la ritenzione dell'acqua.

E' buona regola, non appena la buca è riempita, procedere ad un abbondante primo innaffiamento in modo da favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra vegetale attorno alle radici e alla zolla.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da offrire l'aspetto che consenta di ottenere il migliore risultato estetico in relazione agli scopi della sistemazione; nel caso fosse richiesta simmetria, le piante dovranno essere accoppiate con cura secondo il concetto suesposto.

Art. 28
ALBERI E ARBUSTI A FOGLIA CADUCA

Gli alberi ed arbusti a foglia caduca, a seconda delle diverse specie vegetali e delle tecniche di coltura, possono essere fornite anche a radice nuda, ma solo su espressa indicazione della D.L..

Nel mettere a dimora le piante con zolla è necessario fare molta attenzione affinchè questa non si rompa. Per evitare questo inconveniente le piante dovranno essere calate nelle buche con le zolle ancora imballate oppure con cautela, immediatamente dopo averle estratte dal contenitore.

L'imballo della zolla, se costituito da materiale deperibile (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.

Qualora la zolla fosse troppo asciutta è indispensabile che questa sia immersa per qualche tempo in acqua con tutto l'imballo (o con il contenitore) al fine di facilitare l'assorbimento dei successivi innaffiamenti. Prima di mettere in opera le piante a radici nude, invece, è necessario che l'apparato radicale venga spuntato all'estremità delle radici sane, privato di quelle rotte o danneggiate e successivamente "inzafardato" con un impasto di argilla e concime.

Tutte le piante messe a dimora dovranno essere potate, rispettandone il portamento naturale e le caratteristiche specifiche, soltanto a piantagione e a palificazione avvenuta e sotto la supervisione della Amministrazione Comunale.

I tagli delle potature e per l'alleggerimento e la formatura della chioma e per l'eliminazione dei polloni e dei rami secchi, spezzati o malformati, devono essere eseguiti con strumenti adatti, ben taglienti e puliti. Se i tagli sono più larghi di 1,5 cm devono essere immediatamente protetti con un mastice apposito per dendrochirurgia.

Nel caso fosse necessario, per agevolare il trapianto, l'Impresa, su indicazione della Amministrazione Comunale, irrorerà le piante con prodotti antitraspiranti usando attrezzature di potenza adeguata alle dimensioni delle piante da trattare.

Art. 29
ALBERI ED ARBUSTI SEMPREVERDI

Gli alberi e gli arbusti sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore ed essere messi a dimora preferibilmente nei mesi di aprile ed ottobre.

Le procedure da eseguire per la piantagione di queste piante sono analoghe a quelle riportate all'inizio dell'art. 28, fermo restando la necessità di provvedere immediatamente all'irrigazione della pianta qualsiasi siano le condizioni ambientali.

Le piante sempreverdi e resinose non devono essere potate: saranno eliminati, salvo diverse specifiche indicazioni della Amministrazione Comunale, soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati.

Fatta eccezione per le conifere sempreverdi, in caso di necessità, è possibile anche per queste piante fare ricorso all'uso di antitraspiranti.

Art. 30
MESSA A DIMORA DELLE PIANTE TAPPEZZANTI, DELLE ERBACEE PERENNI ED ANNUALI E DELLE PIANTE RAMPICANTI, SARMENTOSE E RICADENTI

La messa a dimora di queste piante, normalmente fornite tutte in contenitore, è identica per ognuna delle diverse tipologie sopraindicate e deve essere effettuata in buche preparate al momento, in area predisposta con lavorazioni del terreno di cui all'artt. 24-25.

In ogni caso le buche devono essere poi colmate con terra vegetale 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.

Art. 31
MESSA A DIMORA DELLE PIANTE ACQUATICHE E PALUSTRI

A causa delle specifiche esigenze di questo tipo di piante l'Impresa seguirà, per la oro messa a dimora, tutte le indicazioni riportate sugli elaborati di progetto e le specificazioni fornite dalla Amministrazione Comunale e sarà responsabile della corretta sistemazione delle piante in merito alle condizioni di umidità o

all'appropriata profondità di acqua di cui le diverse specie utilizzate (in particolar modo quelle acquatiche) necessitano.

Art. 32
SEMINA DEI TAPPETI ERBOSI

Dopo la preparazione del terreno l'area sarà seminata, erpicata meccanicamente o trattata a mano per una profondità di 3 - 5 cm e, dopo il secondo sfalcio, ulteriormente concimata in superficie con fertilizzanti azotati.

Il miscuglio dei semi deve essere adatto alla zona, alla esposizione ed al terreno, deve essere stato composto secondo le percentuali in peso di seguito precisate:

a) prati ricreazionali lp40% - ff30% - pp30%.
b) prati estensivi lp40% - ff40% - pp20%.
c) prati ornamentali lp60% - ff23% - pp10% - at 7%

lp: Lolium perenne – ff: Fustuca i varietà – pp: Poa pratensis – at: Agrostis tenue

nelle quantità medie di 40 gr/mq distribuiti uniformemente sulla superficie con dispositivi meccanici o manualmente a spaglio in relazione alle dimensione dell'area da seminare.

Terminate le operazioni di semina, il terreno deve essere immediatamente bagnato, fino a che il suolo non risulti imbevuto di acqua fino alla profondità di almeno 5 cm.

Per impedire che l'acqua possa asportare semi o terriccio, l'irrigazione dei prati appena formati deve essere realizzata per mezzo di irrigatori provvisti di nebulizzatori.

Art. 33
MESSA A DIMORA DELLE ZOLLE ERBOSE

Le zolle erbose in rotolo o in zolle per la formazione dei prati a "pronto effetto" devono essere messi a dimora stendendole sul terreno in modo che siano ben ravvicinate. Per favorirne l'attecchimento, ultimata questa operazione, le zolle devono essere cosparse con uno strato di terriccio (composto con terra vegetale, sabbia, torba e concime), compattate per mezzo di battitura o di rullatura e, infine, abbondantemente innaffiate. Nel caso debbano essere collocate su terreni in pendio o in scarpate, le zolle erbose devono essere anche fissate al suolo per mezzo di picchetti di legno, è inoltre buona norma costipare i vuoti tra le zolle con terriccio.

Le zolle di essenze prative stolonifere destinare alla formazione di tappeti erbosi con il metodo della "propagazione" devono essere accuratamente diradate o tagliate in porzioni minori e successivamente messe a dimora nella densità precisata negli elaborati di progetto o stabilita dalla Amministrazione Comunale. Le cure colturali sono analoghe a quelle precedentemente riportate.

Art. 34
INERBIMENTO DELLE SCARPATE E DEI TERRENI IN PENDIO

Per evitare frane e fenomeni erosivi causati dalla pioggia, le scarpate ed i terreni con pronunciata pendenza dovranno essere seminati con specie caratterizzate da un potente apparato radicale ed adatte a formare uno stabile tappeto erboso polifita: il miscuglio di sementi da usare deve essere stato precedentemente approvato dalla Amministrazione Comunale.

La Direzione dei lavori si riserva anche di indicare, in relazione alla pendenza, alla natura e all'esposizione del terreno, quale dei vari metodi seguire per il trattamento dei diversi tratti da sistemare:

a) semina normale
b) semina con impiego di collanti
c) semina protetta da pellicole di emulsioni bituminose o plastiche
d) semina protetta da pacciamatura cosparsa a mano o a macchina

Art. 35
PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure dal transito di uomini o automezzi, l'Impresa dovrà proteggere le piante messe a dimora con opportuni ripari (reti metalliche, protezioni in ferro o in legno, griglie, ecc.) precedentemente concordati ed approvati dalla Amministrazione Comunale.

Su indicazione della Amministrazione Comunale, alcuni tipi di piante (tappezzanti , piccoli arbusti, ecc.) dovranno, in caso di necessità, essere protette dai danni della pioggia battente, dall'essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di uno strato di circa 10 cm di spessore di pacciame (paglia, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere, ecc.) od altro analogo materiale purché precedentemente approvato dalla Amministrazione Comunale.

Art. 36
CONCIMAZIONI

Dei prati polititi:

	Terreno SCIOLTO				Terreno MEDIO IMPASTO				Terreno PESANTE			
Funzione del tappeto erboso	Azoto (N) g/mq	Fosforo (P_2O_5) g/mq	Potassio (K_2O) g/mq	Magnesio (MgO) g/mq	Azoto (N) g/mq	Fosforo (P_2O_5) g/mq	Potassio (K_2O) g/mq	Magnesio (MgO)g/mq	Azoto (N) g/mq	Fosforo (P_2O_5) g/mq	Potassio (K_2O) g/mq	Magnesio (MgO)g/mq
Ornamentale estensivo	15	4	12	2	10	4	10	2	8	3	10	2
Ornamentale intensivo	25	6	15	3	25	6	12	3	20	5	12	3
Sportivo	35	12	22	4	30	12	20	4	25	9	20	4

Di siepi e cespugli:

N g/mq 10=20
P g/mq 5=10
K g/mq 4=8

Delle alberature:

Concime complesso N - P - K – (Mg) 10 – 8 – 18 – 4

Distribuito nell'ordine di 100-300 g/mq

Art. 37
TAGLIO DI PRATI

Il taglio dei prati dovrà essere preceduto da una accurata pulizia dell'area da oggetti estranei carta, cartone, plastica, vetro, congedi metallici, rami e tronchi sassi, siringhe. Le operazione di taglio dovrà essere eseguita solo con macchine operatrici semoventi con apparato dl taglio rotativo, le lame dovranno essere affilate e ed integre. Gli interventi dovranno essere eseguiti in condizioni di tempo non piovoso e su terreno in grado di sostenere le macchine operatrici senza cedimenti. L'altezza taglio, salvo diversa indicazione della Amministrazione Comunale, dovrà essere mantenuta entro i 3 cm dal piano del terreno, asportando ad ogni taglio una quantità di massa fogliare pari a 2/3 della lunghezza totale della pianta. Sono comprese nelle operazioni di taglio tutte le rifiniture necessarie a dare il lavoro eseguito a regola d'arte.

In particolare dovranno essere eseguite le necessarie riprese manuali o con decespugliatore in prossimità di: alberi, cespugli, pali, attrezzature ludiche, attrezzature di arredo, manufatti, pali, cordonati, etc. Durante le operazioni di taglio e rifilatura con decespugliatore dovrà essere posta la massima attenzione per evitare urti, decorticazioni basali o danneggiamenti vari ad alberi, arbusti e manufatti presenti. Si dovrà inoltre provvedere all'eliminazione della vegetazione spontanea infestante arborea, arbustiva ed erbacea che arrechi danno filologico, meccanico ed estetico alle superfici erbose e alle strutture.

La raccolta della vegetazione sfalciata dovrà essere eseguita contestualmente al taglio e prontamente evacuata dalle zone di intervento entro la giornata lavorativa Qualora l'impresa si renda responsabile di danneggiamento dovrà provvedere all'immediata cura delle lesioni. Qualora le lesioni siano estese e compromettano la vita della pianta la Amministrazione Comunale, a suo insindacabile giudizio, richiederà all'Impresa il reimpianto.

Art, 38
SFALCIO DI SCARPATE CON DECESPUGLIATORE

Lo sfalcio delle scarpate dovrà essere preceduta da una accurata pulizia dell'area da oggetti estranei: carta, cartone, plastica, vetro, oggetti metallici, rami e tronchi, sassi, siringhe. Durante l'impiego del decespugliatore sia con filo che con

lama si dovrà evitare di procurare lesioni alla zona del colletto di alberi e cespugli. Qualora l'impresa si renda responsabile di danneggiamento dovrà provvedere all'immediata cura delle lesioni Qualora le lesioni siano estese e compromettano la vita del soggetto vegetale la Amministrazione Comunale, a suo insindacabile giudizio, richiederà all'impresa il reimpianto della pianta danneggiata.

Art. 39
POTATURA MECCANICA DI SIEPI E CESPUGLI

La potatura meccanica di contenimento in forma obbligata di siepi e cespugli dovrà essere eseguita con tosasiepi a motore dotati di lame ben affilate, L'operazione dovrà essere completata con riprese manuali a forbice onde eliminare eventuali rami in cui il taglio meccanico non sia stato eseguito in modo netto. Sono comprese l'eventuale eliminazione dl polloni delle piante costituenti la siepe stessa, l'eliminazione della vegetazione spontanea infestante arborea, arbustiva ed erbacea, e la pulizia da oggetti estranei (carta, cartone, plastica, vetro, oggetti metallici, rami e tronchi, sassi, siringhe) che possano trovarsi all'interno della siepe e sotto la proiezione della chioma.

Art. 40
POTATURA MANUALE DI ARBUSTI E CESPUGLI

La potatura manuale di cespugli fioriferi e non fioriferi dovrà essere eseguita, salvo diversa indicazione della Amministrazione Comunale, secondo i seguenti criteri

a) Il taglio dei rami dovrà essere eseguito in modo netto, avendo cura che lo stesso lasci in posizione distale una gemma esterna rispetto all'asse dell'arido e sia inclinato sul lato opposto rispetto alla gemma stessa;

b) I cespugli fioriferi che presentano gemme a fiore all'apice o lungo il germoglio dell'anno dovranno essere potati nella stagione di riposo vegetativo con un taglio di raccorciamento su un ramo secondario (taglio di ritorno) o su di una gemma (Es. Hibiscus, Buddieia, etc);

c) I cespugli fioriferi che presentano gemme a fiore su rami dell'anno precedente dovranno essere potati nel periodo successivo alla fioritura (Forsythia, Philadelphus, Jasminum, Weigelia, ecc.) raccorciando i rami di circa a 2/3 della loro lunghezza effettuando il taglio in prossimità di una gemma per favorire, nel corso della stessa stagione vegetativa lo sviluppo di nuove formazioni a fiore per l'anno successivo;

d) Dovranno essere rimossi eventuali polloni emessi dal portainnesto;

Sono comprese l'eliminazione della vegetazione spontanea infestante arborea arbustiva ed erbacea, e la pulizia da oggetti estranei (carta, cartone, plastica, vetro, oggetti metallici, rami e tronchi, sassi siringhe) che possano trovarsi all'interno dell'arbusto e del cespuglio e sotto la proiezione della chioma.

Art. 41
PULIZIA

L'operazione comprende: oltre alla rimozione di oggetti estranei (carta, cartone, plastica, vetro, oggetti metallici, rami e tronchi, sassi, siringhe), la raccolta di materiale vegetale rappresentato da foglie e porzioni dell'apparato aereo delle piante (piccoli rami). Le operazioni pulizia e raccolta dovranno essere eseguite contestualmente per ogni area o porzione di area d'intervento, non è consentito

radunare le foglie e altri residui della pulizia in andane o gruppi e attendere la giornata lavorativa successiva per completare le operazioni di raccolta.

Art. 42
RACCOLTA DELLE FOGLIE

Le operazioni di pulizia e rimozione delle foglie nelle aree verdi comprende oltre al materiale vegetale rappresentato dalle lamine fogliari anche porzioni dell'apparato arereo delle piante (piccoli rami) ed eventuali rifiuti che possano trovarsi sulla superficie soggetta alla pulizia: sassi, rifiuti, ecc.
Le operazioni dovranno essere eseguite in modo completo per ogni area o porzione di area d'intervento, non è consentito radunare le foglie in andane o gruppi e attendere la giornata lavorativa successiva per completare le operazioni di raccolta

Art. 43
FIORITURE STAGIONALI

In alcune aree verdi si pratica per almeno due volte l'anno la messa a dimora di piantine per mantenere i border e le aiuole dedicate sempre fioriti e ricchi di colore. Questo sistema di coltivazione offre due periodi di particolare interesse: l'uno in primavera, l'altro in estate. Le piante usate per le aiuole estive sono perenni e annuali semirustiche; per le aiuole primaverili si impiegano invece biennali e bulbose.

Aiuole autunno - invernali
Le piante per questo tipo di aiuole vengono solitamente messe a dimora in settembre-ottobre-novembre, prima delle gelate autunnali, perché abbiano il tempo di attecchire bene. Sono piantate in modo da formare un tappeto uniforme disponendo le piante a qinquonce con una distanza fra le piante variabile secondo le dimensioni e lo sviluppo finale delle specie impiegate. Possono essere poste a dimora anche associate a specie bulbose che forniscono una nota di colore a un livello più alto.
Aiuole estive
Le piantine vengono messe a dimora verso la fine di maggio o all'inizio di giugno, quando la fioritura primaverile è terminata e non vi è più pericolo di forti gelate, con gli stessi criteri sopra elencati. Le annuali semirustiche costituiscono l'ossatura di questo tipo di aiuola. Anche le perenni delicate, come le Fuchsie, i Pelargonium e le dalie, vengono usate negli schemi delle aiuole estive.
I requisiti necessari per la realizzazione di aiuole fiorite sono:
1. Dimensione dell'aiuola proporzionata al giardino o allo spazio circostante.
2. Altezza delle piante e vivacità di colori disposti con gradualità. In questo senso le piante più alte non devono nascondere la vista di quelle più piccole per cui le prime verranno collocate al centro dell'aiuola; così pure le specie più interessanti per forma, colore e portamento, se posizionate anche in angoli morti e lontano dall'osservatore, possono valorizzare parti neglette o di più flebile apprezzamento.
Coltivazione

Quando si preparano aiuole e border per la prima volta per mettervi a dimora le piante stagionali, occorre lavorare il terreno a fondo. Vangare in autunno o in inverno, incorporando letame ben maturo, composta o terriccio di foglie in ragione di kg 5-8 al mq. Questa operazione migliora la struttura del suolo e ne aumenta la capacità di ritenere l'umidità.
In primavera consolidare il terreno calpestandolo leggermente e spianarlo col rastrello. Non lavorare il suolo troppo finemente. Incorporare un fertilizzante generico in ragione di gr 1 00 circa al mq.
Per tosare facilmente il prato contiguo, occorre che i margini dell'aiuola e del border siano ben definiti. Un canaletto lungo il perimetro dell'aiuola permetterà di rifilare comodamente il tappeto erboso.
Quando si usa il terreno per piantagioni primaverili ed estive lo si dovrà lavorare amedia profondità (cm 15-20) e concimare con un fertilizzante nella misura di gr 65-70 al mq, dopo la rimozione delle piante a fioritura primaverile. Verrà invece vangato (cm 25-30) e concimato dopo l'eliminazione di quelle a fioritura estiva.
Mosaicoltura
La mosaicoltura costituisce la forma più rigida di aiuola stagionale. Piante nane, coltivate soprattutto per il fogliame decorativo, vengono messe a dimora a distanza ravvicinata per creare uno stemma, un emblema, una figura precisa.
Questo tipo di aiuola va sempre progettata sulla carta, prima di procedere all'attuazione. Con una cordicella o una traccia di sabbia, dividere l'aiuola in aree di circa cm 25-30 di lato. Il giardiniere troverà più comodo lavorare stando in piedi su una tavola appoggiata su mattoni, poiché in tal modo non disturberà la superficie già rastrellata. Bagnare e sarchiare per tutta l'estate; potare leggermente e rimuovere i fiori secchi frequentemente. Fare in modo che tutte le piante fioriscano contemporaneamente, effettuando, se necessario, il trapianto in periodi diversi.
Colori e dimensioni e varietà saranno indicate dalla Amministrazione Comunale.

Art. 44
FIORIERE E CONTENITORI

Per contenitore si intende un recipiente in grado di ospitare un substrato di coltivazione adatto alla vita di vegetali.
I materiali costitutivi dei contenitori possono essere di varia entità: laterizio, calcestruzzo, cemento, vetroresina, metallo, plastica, legno, pietra. Tra le possibili forme, sia planari che volumetriche, esiste un'ampia gamma di scelta: da quelle regolari di forma geometrica ben definita, a quelle con contorno sinuoso o bizzarro. I solidi che ne derivano sono piramidi, cubi, parallelepipedi, cilindri, semisfere, calotte. Un'altra caratteristica è il colore, che può essere unitario o multiplo, naturale o artificiale.
Le dimensioni lineari, quadratiche e cubiche dei contenitori sono elementi importanti perché guidano rispettivamente il loro posizionamento e la scelta del materiale vegetale da collocarvi.
La capacità volumetrica orienta la scelta delle specie vegetali: i contenitori di profondità minore sono adatti a colture erbacee e anche arbustive se di sviluppo ridotto; quelle di profondità maggiore si addicono ad arbusti grandi e alberi di terza grandezza.

Le dimensioni sono le più varie, e si hanno contenitori lunghi oltre due metri (fioriere con seduta) e alti da 40 a 150 cm e più.
Requisiti particolari e integrativi per una valutazione più completa dei contenitori sono la mobilità; i dispositivi per il livellamento, cui sovente si rimedia con spessori di legno molto pratici e funzionali; gli occhielli di aggancio per il sollevamento a mezzo di bracci meccanici; il drenaggio e il fondo a riserva d'acqua; le caratteristiche delle superfici esterne e interne; la possibilità della compartimentazione della vegetazione.
Tipologia dei manufatti, dimensioni e caratteristiche tecniche saranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

Art. 45
IMPIANTI IRRIGAZIONE

L'Impresa è tenuta ad effettuare periodicamente il controllo del funzionamento di impianto di irrigazione automatico su qualsiasi area tramite ispezione accurata, comprendente il controllo delle elettrovalvole e la regolazione degli irrigatori sia come angolo di orientamento che di gittata, incluso la pulitura interna dell'irrigatore da eventuali depositi di impurità. L'ispezione comprende anche la programmazione o eventuali modifiche di programma delle centraline sia quelle collegate elettricamente che a batteria. Qualora dall'ispezione risultassero rotture o danneggiamenti di qualsiasi natura che impediscono il regolare funzionamento dell'impianto l'Impresa è tenuta ad effettuare le opportune riparazioni e quanto altro occorra per rendere l'impianto correttamente funzionante e programmato.

Art. 46
STRUTTURE LUDICHE E ATTREZZATURE

Componenti fondamentali delle dotazioni delle aree a verde, le attrezzature (panchine, cesti raccogli rifiuti, cancellate, ecc.) e le strutture ludiche (scivoli, rampicate, altalene, campetti, piste, ecc) richiedono particolari attenzioni di manutenzione in funzione della conservazione degli standard di sicurezza previsti per la salvaguardia dei fruitori di questi arredi. L'Impresa è tenuta ad effettuare periodicamente:
Controllo della statica dell'attrezzo includendo i plinti di fondazione; verificare danni di corrosione o marcescenza.
Controllo di altre parti costruttive in vista di logoramento o assemblaggio difettoso; se necessario registrare la bulloneria o sostituzione .
Controllo delle catene, se necessario sostituire gli elementi danneggiati.
Controllare giunti e/o cuscinetti in vista di un corretto funzionamento.
Controllare le parti in gomma come sedili, tubi, guaine, ecc. in vista di logoramento se necessario sostituirle.
Controllare funi - reti - teloni in vista di danneggiamenti, se necessario sostituirli .
Controllare la tensione di funi in acciaio, registrare se necessario.
Controllare le funi in acciaio in vista di logoramento, eventualmente sostituirle .
Controllare i piani di scivolamento; pulire le superfici, eliminare parti sporgenti, se necessario sostituire le parti danneggiate .
Controllare i giunti tra plinti ed attrezzo in vista di corrosione , se necessario sostituirli.

Art. 47
VASCHE E FONTANE

Componenti occasionali di aree verdi di particolare pregio, assumono carattere monumentale qualora siano inseriti in aree storiche, quindi vincolate alle norme di conservazione e salvaguardia vigenti su tali luoghi. Per motivi di decoro e di igiene si rende necessaria una pulizia totale delle vasche con cadenza periodica in rapporto alle dimensioni e al tipo di fruizione del contesto verde attrezzato in cui è inserita la fontana (da un minimo di una pulizia all'anno, al massimo di una al mese).

La pulizia richiesta consiste nel: recupero e ricovero dei pesci e dei volatili stanziali; svuotamento completo della vasca; raccolta e smaltimento del materiale depositato; lavaggio delle pareti e del fondo; riempimento e reimmissione delle specie animali. Il tutto effettuato con la massima cura per la salvaguardia degli aspetti architettonici del manufatto.

Le cure manutentive comprendono anche una ispezione periodica (giornaliera, settimanale o mensile) riguardo il funzionamento dei sistemi di riciclo delle acque e dell'illuminazione. Qualora dall'ispezione risultassero rotture o danneggiamenti di qualsiasi natura che impediscono il regolare funzionamento dell'impianto l'Impresa è tenuta ad effettuare le opportune riparazioni e quanto altro occorra per rendere l'impianto correttamente funzionante e programmato secondo le indicazioni della DD. LL.

Art. 48
PAVIMENTAZIONI

Elemento costitutivo fondamentale per le aree a verde attrezzate, di diversa natura in relazione alla tipologia architettonica del giardino (arredo urbano, giardino storico, recente costruzione,ecc.) il mantenimento della integrità di questo tipo di superficie corrisponde a migliori condizioni di fruibilità e di decoro.

Per le superfici in lastricato (prevalenti in aree di arredo urbano) necessitano maggiormente interventi di diserbo meccanico per l'eliminazione delle erbe infestanti (flora urbica) e solo in casi eccezionali con diserbi chimici, da effettuate comunque nel rispetto delle procedure prescritte dalle normative regionali vigenti.

Per le superfici in ghiaino (giardini storici) occorre provvedere a rastrellature manuali dei vialetti, con pulizia superficiale, eliminazione della flora infestante e asporto di eventuali rifiuti. Periodicamente è necessario riportare e stendere ulteriore quantità di ghiaino della stessa pezzatura di quello già in sito.

Le pavimentazioni in autobloccanti o materiale bituminoso o tipo "sacatrasparent" (giardini di recente costruzione) necessitano soltanto interventi di diserbo (possibilmente chimico secondo le prescrizioni sopra riportate).

Art. 49
ALBERATURE

La competenza sulla conservazione e manutenzione delle alberature presenti sulle aree a verde rimane strettamente riservata agli Uffici preposti della Amministrazione Comunale. Ogni intervento manutentivo che possa interessare l'area di insidenza delle singole piante di alto fusto deve essere effettuato con il massimo rispetto degli alberi in ogni loro parte: chioma, branche, fusto, colletto, radici, in ottemperanza al Regolamento Comunale per la tutela del Patrimonio

arboreo. Eventualmente può essere effettuato un intervento di spollonatura basale da eseguirsi con attrezzi manuali, compreso la disinfezione degli organi di taglio degli attrezzi con Ipoclorito di Na in soluzione al 50% al termine dell'intervento su ogni pianta, la raccolta, il carico, il trasporto al pubblico scarico e gli oneri per lo smaltimento del materiale di resulta.

Art. 50
CARTELLI INFORMATIVI

La catellonistica informativa inserita nelle aree verdi dovrà rispettare gli standard di uniformità codificati sia nel dimensionamento che nella grafica, secondo lo schema allegato.

cartello principale: contiene le informazioni relative alla proprietà, all'ufficio che detiene la competenza gestionale e ai divieti e relative prescrizioni.

Dimensioni cm 60 x40 o in alternativa cm 50x33

fac-simile

fac-simile bilingue

cartello secondario (informazioni accessorie)

a.1 informazioni per area riservata ai cani

a.2 informazioni per area riservata ai giochi

a.3 informazioni per orario di apertura e chiusura e altro

cartello per la sponsorizzazione
la tipologia costruttiva, materiali e grafica si riconducono a quanto previsto dal Regolamento Comunale per la Sponsorizzazione della manutenzione aree verdi comunali (All.2)

Art. 51
POTATURA DI ALBERI

Salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, le potature effettuate su piante latifoglie di alto fusto, non soggette ad interventi di semplice rimonda da rami secchi o pericolanti, dovranno di norma essere effettuate mediante la tecnica detta "a tutta cima, con taglio di ritorno", conforme comunque ad un campione fatto predisporre dalla stessa Direzione Lavori, a cui l'Impresa dovrà attenersi.

La potatura comprende la spollonatura, l'eventuale ricopertura delle superfici di taglio con idonei mastici cicatrizzanti, su indicazione della Direzione Lavori; l'eventuale disinfezione degli strumenti di taglio tra pianta e pianta, con idonei prodotti secondo l'indicazione della Direzione Lavori; l'uso di piattaforma aerea con braccio articolato di altezza adeguata, munita di cestello mobile in elevazione a comandi autonomi; il recupero e smaltimento dei materiali legnosi a cura dell'Impresa, e relativa pulizia della sede stradale nei tempi stabiliti dalla Direzione Lavori; la predisposizione di adeguata segnaletica a pericolo come da norme di legge, comprese tutte le operazioni di transennatura, ivi inclusa la richiesta di eventuale provvedimento di divieto di sosta o di regolamentazione della viabilità per ottenere l'area di lavoro libera da veicoli.

Ai fini della contabilità dei lavori, il diametro dei fusti degli alberi in potatura è calcolato come medio, a seguito della misurazione della circonferenza "a petto d'uomo", ossia a circa 130 cm da terra. Come è convenzione, sono da

escludere comunque dalla rilevazione eventuali difetti strutturali quali cancri, iperplasie, tumori, ecc.

Allorché possibile in base ai dati di partenza e all'organizzazione del cantiere, a discrezione della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà fornire tempestiva comunicazione scritta dell'avvenuta potatura, con dettaglio di luogo, specie e numero identificativo del Sistema Informativo Territoriale, al fine delle successive verifiche e dell'aggiornamento degli archivi della stazione appaltante.

I tagli si distinguono in:

- cimature, quando si esegue la troncatura della parte terminale di piccoli rami o delle parti apicali più sottili dei fusti con diametri massimi di cm 3;
- scornettature, quando si esegue la troncatura della parte mediana o basale di rami con diametro uguale o inferiore a cm 5
- capitozzature, quando il taglio della parte terminale, mediana o del primo tratto basale, interrompe la linearità della struttura vegetale e supera il diametro di cm 5 o quando si interrompe la continuità del fusto con tagli intermedi a qualsiasi altezza, al di sopra di cm 3 di diametro
- eliminazione, quando si taglia un intero ramo, recidendolo fino dalla base
- di ritorno, quando si elimina un intero ramo all'altezza di una biforcazione, lasciando un altro ramo avente diametro non inferiore a 2/3 di quello eliminato.

Per potatura a tutta cima si intende quel tipo di intervento che fa largo utilizzo dei tagli di ritorno e di eliminazione dei rami e un moderato utilizzo di scornettature, da effettuarsi solo alla base dei rami, evitando il più possibile, salvo specifiche indicazioni della Direzione Lavori, scornettature mediane, apicali, cimature e capitozzature; per i tagli è indispensabile utilizzare anche forbici da potatura per sfoltire intensamente le diramazioni apicali dei rami con diametro inferiore a cm 3 ed eseguire tagli di ritorno che lascino una cima isolata su un ramo di un anno.

Per le potature a cornetto si eseguono principalmente tagli di eliminazione di interi rami o branche; sulla vegetazione restante si eseguono delle scornettature, evitando il più possibile, salvo specifiche indicazioni della Direzione Lavori le capitozzature.

Art. 52
ABBATTIMENTI E DECEPPAMEMTI

Gli abbattimenti di alberi, in particolare di quelli di alto fusto, su indicazione della Direzione Lavori verranno effettuati con recupero e smaltimento del materiale legnoso a cura dell'Impresa, compreso l'eventuale uso di piattaforma aerea con braccio articolato di altezza adeguata, munita di cestello mobile in elevazione a comandi autonomi. L'abbattimento comprende la spollonatura, l'eliminazione di rami ed il sezionamento delle branche e del fusto, il caricamento del relativo materiale vegetale e la pulizia della sede stradale nei tempi stabiliti dalla Direzione Lavori; le ceppaie devono essere lasciate sul luogo ben salde sul terreno e smussate sulla corona, ad un'altezza dal piano di campagna stabilita dalla Direzione Lavori; sono compresi la predisposizione di adeguata segnaletica a pericolo come da norme di legge, comprese tutte le operazioni precauzionali, inclusa la richiesta

di eventuale provvedimento di divieto di sosta o di regolamentazione della viabilità per ottenere l'area di lavoro libera da veicoli.

All'abbattimento di un albero si fa seguire di norma l'estrazione della ceppaia e il ripristino del piano di campagna raccordato con quello circostante. Ciò a prescindere dall'eventualità del reimpianto di sostituzione.

Ai fini della contabilità dei lavori, il diametro dei fusti degli alberi in abbattimento, o caduti interi a terra o schiantati è calcolato come medio, a seguito della misurazione della circonferenza "a petto d'uomo", ossia a circa 130 cm da terra. Come è convenzione, sono da escludere comunque dalla rilevazione eventuali difetti strutturali quali cancri, iperplasie, tumori, ecc.

Allorché possibile in base ai dati di partenza e all'organizzazione del cantiere, a discrezione della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà fornire tempestiva comunicazione scritta dell'avvenuto abbattimento, con dettaglio di luogo, specie e numero identificativo del Sistema Informativo Territoriale, al fine delle successive verifiche e dell'aggiornamento degli archivi della stazione appaltante.

SEZIONE 3 - SPECIFICHE TECNICHE OPERE STRADALI

Art. 1
QUALITÀ DEI MATERIALI

I materiali da costruzione da impiegarsi nei lavori dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni del presente Capitolato Speciale e della loro idoneità ad essere impiegati, sarà giudice inappellabile la Direzione dei Lavori.
Salvo speciali prescrizioni essi dovranno provenire da cave, fabbriche, depositi etc., scelti ad esclusiva cura dell'Appaltatore; il quale non potrà quindi accampare alcuna eccezione qualora in corso di coltivazione delle cave o di esercizio delle fabbriche, etc. i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare, ed esso fosse quindi obbligato a ricorrere ad altre cave in località diverse od a diverse provenienze, intendendosi che anche in tali casi resteranno invariati i prezzi unitari stabiliti in Elenco come pure le prescrizioni relative alla qualità dei materiali.
L'Appaltatore è tenuto a far eseguire in cantiere, presso gli stabilimenti di produzione, presso i laboratori autorizzati, tutte le prove, (prescritte dal presente Capitolato o dalla D.L.), sui materiali impiegati o da impiegarsi nonchè, sui manufatti prefabbricati o formati in opera.
Quando la D.L. rifiuterà qualche provvista perché ritenuta a suo insindacabile giudizio non idonea ai lavori, l'impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede di lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'appaltatore.
In particolare si prescrivono i seguenti requisiti:

1.1. ACQUA PER GLI IMPASTI
L'acqua dovrà essere dolce, limpida e non contenere i solfati ed i cloruri in percentuale dannosa. Avrà un PH compreso fra 6 e 8, torbidezza inferiore al 2%.

1.2. LEGANTI IDRAULICI
I cementi e gli agglomerati cementizi risponderanno ai requisiti fissati dalla legge 15.11.1971, n. 1.086 e dal Decreto del Ministero dei LL.PP. del 30.05.1972, n. 9161 ed eventuali successive disposizioni.
I leganti idraulici saranno forniti e conservati perfettamente asciutti.
Peraltro è riservata alla Direzione dei Lavori la facoltà di rifiutare quei cementi, di qualunque provenienza essi siano, che a suo esclusivo ed inappellabile giudizio non ritenesse adatti per il lavoro da eseguire.

1.3. GESSI
Il gesso sarà di recente cottura, fornito e conservato perfettamente asciutto e macinato da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a cmq..

1.4. GHIAIA, PIETRISCO E SABBIA
La ghiaia, la sabbia ed il pietrisco, scevri da sostanze friabili e terrose, polvirulenti, organiche o comunque dannose, saranno bene assortiti in grandezza e costituiti da grani resistenti e non gelivi, provenienti da rocce compatte, non gessose né decomposte.
Detti materiali quando servono alla formazione di calcestruzzi e malte, dovranno rispondere ai requisiti fissati dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2.229, a tutte le successive disposizioni, nonché alle norme emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) al riguardo. La granulometria degli impasti sarà fissata nei vari titoli di lavori o dall'apposita curva granulometrica indicata dalla Direzione dei Lavori.
Per le altre opere la Direzione dei Lavori fisserà, a seconda della loro natura, le dimensioni limite dei materiali; comunque gli elementi formanti le ghiaie ed i pietrischi dovranno passare almeno attraverso un vaglio a fori circolari di cm. 3 di diametro e non passare attraverso i fori di cm. 1 di diametro.
Il pietrischetto, per la ricopertura dei trattamenti superficiali, dovrà essere provvisto in elementi assortiti di dimensioni fra mm. 7 e mm. 20 ed assolutamente scevro da materie polvirulenti.
La sabbia dovrà essere costituita da grani passanti allo staccio 2 UNI 2332 per murature in genere e grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332 per gli intonaci e le murature di paramento od in pietra da taglio.
La sabbia per conglomerati cementizi dovrà rispondere ai requisiti di cui al D.M. 3.6.80 All.1 e al D.M. 26.3.80 All.1, essere esente da sostanze organiche e presentare una perdita per decantazioni in acqua, inferiore al 2%.

1.5. PIETRE NATURALI

I materiali dovranno corrispondere alle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16.10.1939 n. 2.232. In generale le pietre da impiegarsi dovranno essere omogenee, a grana compatta, non gelive, esenti da screpolature, venature, piani di sfaldatura, sostanze estranee, scaglie, cavità, etc. Saranno da escludere le pietre eccessivamente marnose, gessose ed in generale tutte quelle alterabili dall'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente; le prove per l'accertamento dei requisiti chimico-fisici e meccanici saranno effettuate in conformità alle norme di cui al R.D. citato.
Si intendono materialmente allegate al presente Capitolato le norme UNI relative a manufatti lapidei stradali, alle quali per le rispettive categorie, i materiali devono adeguarsi se non diversamente disposto:

UNI 2712 - cordoni per marciapiedi
UNI 2713 - bocchette di scarico di pietra
UNI 2714 - risvolti di pietra per ingressi carrai
UNI 2715 - guide di pietra per ingressi carrai
UNI 2717 - guide di pietra
UNI 2718 - masselli di pietra per pavimentazione
UNI 2719 - cubetti di pietra per pavimentazione

Prima di iniziare i lavori l'Appaltatore dovrà predisporre, a propria cura e spese, i campioni dei manufatti lavorati secondo prescrizione, sottoponendoli all'esame della D.L. Tali campioni se accettati, saranno contrassegnati e conservati come termine di riferimento e confronto, negli uffici della Direzione o in locali appositamente assegnati.

1.5.1 Pietraforte alberese

Oltre ai requisiti di cui ai caratteri generali, la pietraforte dovrà provenire da cave ben conosciute che notoriamente diano materiali adatti alle pavimentazioni stradeli e che siano stati precedentemente approvati dalla D.L.
saranno rifiutati tutti quei pezzi che ad un attento esame non presentino omogeneità e compattezza e che siano scevri da ghiaie, noccioli, smerigli, peli, marmi ed in generale da qualunque sostanza eterogenea e così pure la pietra forte che sia scavata dal fondo del filare.
Saranno altresì escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.
La pietraforte alberese dovrà essere sonora alla percussione, immune da fenditure e litoclasi e di perfetta lavorabilità e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Peso di volume	2.640 kg/mq
Coefficiente di imbibizione	max 0,004
Resistenza a compressione	1.500 kg/cmq
Coefficiente di abrasione	max 5,90 mm.

1.5.2 Pietra arenaria

La pietra arenaria dovrà avere le seguenti caratteristiche

Peso di volume	2.500 kg/mq
Coefficiente di imbibizione	max 0,01
Resistenza a compressione	900 kg/cmq
Coefficiente di abrasione	max 8,5 mm.

Il coefficiente d'usura è calcolato a seguito di una prova eseguita su un percorso di 1.000 metri.

1. 6 MATERIALI PORFIRICI

Tutti i materiali porfirici trattati nel presente Capitolato Speciale devono provenire esclusivamente da cave ove si coltiva il Porfido stratificato a piani in vista naturali di cava.
Le caratteristiche fisico - meccaniche dei porfidi rientrano nei seguenti limiti, stabiliti da ricerche e prove dell'Università di Pisa:

carico di rottura a compressione	kg/cm^2 2602/2902
carico di rottura e compressione dopo gelività	kg/cm^2 2556/3023
coefficiente di inibizione (in peso)	% 5,25/7,65
resistenza a flessione	kg/cm^2 227/286
prova d'urto: altezza minima di caduta	cm 60/69
coefficiente di dilatazione lineare termica	mm/m1/°C

carico di rottura a compressione	kg/cm^2 2602/2902
	0,00296/0,007755
usura per attrito radente	mm 0,36/0,60
peso per unità di volume	kg/m^3 2543/2563

Le colorazioni fondamentali dei materiali porfirici che saranno accettati sono esclusivamente: grigio -rosso e grigio -viola.

Cubetti
Sono solidi a forma pressoché cubica, ottenuti per spaccatura meccanica e il cui spigolo è variabile a seconda del tipo classificato.

Essi vengono distinti, a seconda della lunghezza in cm di detto spigolo, nei seguenti assortimenti: 4/6 -6/8 - 8/10 -10/12. Ciascun assortimento dovrà comprendere solo elementi aventi spigoli di lunghezza compresa nei limiti sopraindicati, con la tolleranza di cm 1.
I vari spigoli del cubetto non dovranno essere necessariamente uguali e le varie facce spaccate non saranno necessariamente ortogonali tra loro.
La superficie superiore del cubetto dovrà essere a piano naturale di cava e non dovrà presentare eccessiva ruvidità.
Le quattro facce laterali sono ricavate a spacco e si presentano quindi con superficie più ruvida ed in leggera sottosquadra.
Ogni assortimento dovrà comprendere cubetti di varie dimensioni entro i limiti che definiscono l'assortimento stesso, con la tolleranza prevista.
La roccia dovrà essere sostanzialmente uniforme e compatta e non dovrà contenere parti alterate.
I cubetti potranno essere forniti: sfusi, in casse, in sacchi;

Piastrelle a spacco regolari
La superficie dovrà essere naturale di cava, le coste a spacco, lo spessore potrà variare da 2 a 5 cm. Maggiori o minori spessori potranno essere richiesti dalla Direzione Lavori per impieghi particolari. Le piastrelle a spacco dovranno avere lati paralleli ed angoli retti.
E' consentita una tolleranza in più o in meno nelle dimensioni, di non più di 1 cm.
Le coste dovranno essere ortogonali al piano o in leggera sottosquadra.
Le larghezza di norma saranno comprese tra 20 e 40 cm.
Le lunghezze sono "a correre" in dimensione uguale o maggiore delle rispettive larghezze.
Potranno essere richieste piastrelle quadrate, piastrelle con dimensioni maggiori o a misure fisse.
Il peso di 1 m^2 sarà compreso tra i 90/100 kg.

Piastrelle fresate
La superficie dovrà essere naturale di cava, lo spessore potrà variare da 2 a 5 cm. Le coste saranno fresate. Spessori diversi potranno essere richiesti dalla D.L. per impieghi particolari.
Le piastrelle a coste fresate dovranno avere lati paralleli ed angoli retti. Le coste dovranno essere ortogonali al piano.
Le larghezze di normale lavorazione sono da cm 20 a cm 50.
Le lunghezze sono "a correre" in dimensione uguale o maggiore delle rispettive larghezze. Potranno essere richieste piastrelle quadrate, piastrelle con dimensioni maggiori o a misure fisse.
Il peso di 1 m^2 sarà compreso tra i 90/100 kg.

Binderi
Per contenimento e delimitazione delle pavimentazioni.
La faccia superiore dovrà essere a piano naturale di cava.
Le coste, a spacco, dovranno essere ortogonali al piano o a sottosquadra. Le dimensioni sono:
a) larghezza cm 10 - lunghezza cm 20/30 - spessore cm 6/10 - peso kg 22 circa per ml;
b) larghezza cm 12 - lunghezza cm 20/30 - spessore cm 10/15 - peso kg 32 circa per ml.

Binderi giganti
Per formazione di marciapiedi e aiuole o delimitazioni.
La faccia superiore dovrà essere a piano naturale di cava.
Le coste, a spacco, dovranno essere ortogonali al piano o a sottosquadra. Le dimensioni sono:
a) larghezza cm 12 - lunghezza cm 20/40 - spessore cm 15/20 - peso kg 45 circa per ml;
b) larghezza cm 14 - lunghezza cm 20/40 - spessore cm 15/20 - peso kg 55 circa per ml.

Cordoni a spacco
Dovranno avere le due facce, quella interna nascosta e quella esterna in vista, a piano naturale di cava ed il lato superiore (testa) a spacco di cava.
Il lato superiore, inoltre, potrà essere scalpellato, bocciardato o fiammato.
L'altezza degli elementi potrà variare da 20 a 30 cm, la lunghezza dovrà avere un minimo di 40 cm.
Le larghezze di normale lavorazione potranno variare come qui di seguito indicato:
cm 5 x 20/30 peso per ml kg 25
cm 7 x 20/30 peso per ml kg 40
cm 8 x 20/30 peso per ml kg 45
cm 10 x 20/30 peso per ml kg 65
cm 12 x 20/30 peso per ml kg 85
cm 15 x 20/30 peso per ml kg 110

Cordoni segati
Dovranno avere le due facce, quella interna nascosta e quella esterna in vista, a piano naturale di cava ed il lato superiore (testa) fresato.
Il lato superiore, inoltre, potrà essere scalpellato, bocciardato o fiammato.
L'altezza degli elementi potrà variare da 20 a 30 cm, la lunghezza dovrà avere un minimo di 40 cm.
Le larghezze di normale lavorazione potranno variare come qui di seguito indicato:
cm 5 x 20/25 peso per ml kg 25
cm 7 x 20/25 peso per ml kg 40
cm 8 x 20/25 peso per ml kg 45
cm 10 x 20/25 peso per ml kg 65
cm 12 x 20/25 peso per ml kg 85
cm 15 x 20/25 peso per ml kg 110

Gradini massicci
Dovranno essere a piano superiore naturale di cava; la costa vista spessorata da cm 6 a cm 20. Le testate e la costa interna dovranno essere a spacco o segate. La lunghezza in misura fissa o "a correre", la larghezza a richiesta (cm 42).
Le coste viste potranno essere lavorate a spacco, a punta grossa o fine, bocciardate o fiammate.

1.7. LEGNAMI
Per la nomenclatura delle specie, si farà riferimento alle norme UNI 2853, 2854 e 3917; per le dimensioni degli assortimenti alla UNI 3517, per i difetti alla UNI 3016; per la misurazione e cubatura alla UNI 3518.
I legnami di qualsiasi essenza risponderanno alle prescrizioni di cui al R.D. 10.10.1912 e successive modifiche e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

1.8. MATERIALI FERROSI
I materiali ferrosi in genere ed i metalli vari saranno ben fusi o laminati a seconda della specie, esenti da difetti, da screpolature, bruciature od altro che ne vizi la forma e ne alteri la resistenza e la durata.
Essi dovranno rispondere ai requisiti di cui al D.M. 29.02.1908 modificato con R.D. 15.07.1925.
L'acciaio per le armature di opere in cemento armato o cemento armato precompresso dovrà rispondere ai requisiti fissati dalle norme vigenti.
Per le condizioni tecniche generali, si farà riferimento alle seguenti norme:
UNI EU 20 - Definizione e classificazione dei tipi di acciai
UNI EU 21 - Condizioni tecniche generali di fornitura per l'acciaio ed i prodotti siderurgici
UNI EU 27 - Designazioni convenzionali degli acciai
UNI 7856 - Ghise gregge: definizione, classificazione e qualità.

1.9. MATERIALI LATERIZI
Formati da argilla (contenente quantità variabile di sabbia, ossido di ferro e carbonato di calcio) purgata, macerata, impastata, pressata e sottoposta a giusta cottura in apposite fornaci, dovranno rispondere alle *"Norme per l'accettazione dei materiali laterizi"* emanate con R.D. 16 novembre 1939, n. 2233.
I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione (pieni, forati e per coperture) dovranno nella massa essere scevri da sassolini ed altre impurità; avere forma regolare, facce lisce e spigoli sani, presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine, compatta ed uniforme, essere sonori alla percussione, assorbire acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità, non sfaldarsi o sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici (anche in zone costiere) e di soluzione saline; non screpolarsi al fuoco ed al gelo, avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura, non contenere sabbia con sali di soda o potassio, avere forma geometrica precisa ed infine un contenuto di solfati alcalini tali che il tenore di SO_3 sia $\leq$ 0,05%.

Per la definizione delle categorie, requisiti e prove si farà riferimento alle norme UNI.
I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno kg 160 per cmq.

1.9.1 Materiali in cotto per pavimentazioni esterne
Oltre a rispondere ai requisiti di cui all'articolo precedente sui materiali laterizi, dovranno avere le seguenti caratteristiche fisiche: ingelività mediante sufficiente contenuto di galestro, antiacidità, superficie a finitura antisdrucciolevole (raschiata, rusticata, ecc.), massimo assorbimento di acqua percentuale: 2,5 , carico di rottura minimo: 34N/mmq., massima abrasione media alla prova si attrito radente: mm 3,6, durezza minima (scala Mohs): 6.

1.10. MASSELLI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO
I materiali usati per la produzione dei masselli dovranno possedere le caratteristiche riportate negli articoli relativi alle corrispondenti categorie di materiale. Gli inerti avranno dosaggio tale da consentire il miglior ricoprimento del fuso granulimetrico ideale.
Avranno peso specifico a secco superiore a 2,20 kg/dmc e strato antiusura al quarzo, oltre superfici come specificate nell'elenco prezzi.
Il dosaggio massimo consentito è di 400 kg/mc per masselli a strato unico e 500 kg/mc per masselli multistrato.
I masselli dovranno inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche fisiche e geometriche: capacità di diffondere le azioni orizzontali a più di un massello adiacente, indipendentemente dal modello di posa, superficie di usura compresa fra 50 e 400 cmq., strato superficiale minimo di mm 5 nei masselli multistrato, tolleranza massima dello spessore reale rispetto allo spessore nominale di mm.3, parallelismo delle superfici di usura e di appoggio (tolleranza mm 2), dette superfici devono risultare piane (tolleranza mm 2 sulla larghezza minima), ortogonalità fra dette superfici e le facce laterali (tolleranza mm 1), resistenza media minima alla compressione per ogni massello: 55 N/mmq, massima abrasione media alla prova di attrito radente: mm 3, ingelività, massimo assorbimento d'acqua: 5%.
I masselli dovranno essere prodotti e controllati a norma UNI 9065.

Art. 2
PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori, definitivi e provvisori, saranno eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e secondo le prescrizioni che in corso di esecuzione verranno impartite dalla Direzione dei Lavori, rimanendo stabilito che l'Impresa attuerà, a sua cura e spese, tutti i provvedimenti necessari per prevenire danni sia alle persone, sia alle cose, intendendosi pertanto, che l'Amministrazione appaltante resterà sollevata ed indenne da qualsiasi responsabilità verso terzi e da qualunque molestia giudiziaria che dovesse derivare dall'esecuzione dei lavori.
In particolare l'Impresa dovrà adottare tutte le cautele ed i mezzi d'opera atti a prevenire danni che potessero verificarsi ai fabbricati, servizi e beni circostanti, in dipendenza dell'esecuzione dei lavori ed accertare eventualmente in contraddittorio con i proprietari od enti interessati, la consistenza dei fabbricati, beni o servizi, rimanendo fin d'ora pattuito che l'Impresa ed essa sola è responsabile degli eventuali danni ad essi arrecati e come tale è tenuta al loro risarcimento.
In genere l'Appaltatore avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale.
L'Amministrazione Comunale si riserva il diritto insindacabile di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che crederà più conveniente, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.
Per tutte quelle categorie di lavoro per le quali non si trovino nel presente Capitolato prescritte speciali norme, l'Appaltatore dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica, attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione dei Lavori.

Art. 3
SCAVI E DEMOLIZIONI

Gli scavi, comunque occorrenti, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che potrà dare la D.L. in sede esecutiva. Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà dell'Amministrazione: la D.L. ne disporrà il riutilizzo se ritenuti idonei, oppure l'allontanamento a pubblica discarica o ai magazzini comunali.

3.1. SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento si intendono quelli necessari all'apertura della sede stradale, piazzali etc. e comunque quelli occorrenti per l'impianto di opere d'arte se ricadenti al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti eseguiti ed aperti almeno da un lato.
Detti scavi dovranno essere dall'Impresa convenientemente armati con sbadacchiature od anche, se la natura del terreno lo richiede, con casseri a tenuta.
Degli eventuali franamenti di scarpate, dovuti a deficiente armatura dei cavi od altra causa qualsiasi, non sarà tenuto conto agli effetti contabili.
Il volume degli scavi verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

3.2. SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui al precedente punto, chiusi tra pareti verticali (o meno) e riproducenti il perimetro delle fondazioni.
Dovranno essere spinti alla profondità ritenuta necessaria dalla D.L. e/o indicata negli elaborati progettuali.
Sono da considerarsi scavi di fondazione anche quelli eseguiti per dar luogo a fogne, condotti, fossi e cunette, per la parte che ricade sotto il piano di splateamento.
La cubicità degli sterri sarà desunta dal cavo effettuato secondo i disegni di progetto e gli ordini ricevuti, senza tener conto dell'aumento di volume delle materie escavate, né del volume che provenisse da smottamenti e frane dovute a qualsiasi causa, essendo stato tale onere considerato nello stabilire il prezzo degli sterri di che all'unito elenco.
Per la misurazione degli sterri, come di tutte le altre opere, si adotteranno metodi esclusivamente geometrici.
I rinterri dovranno essere pestonati a strati di altezza non superiore ai cm. 30, in modo da evitare qualsiasi cedimento e dovranno essere sagomati nella superficie superiore secondo i piani che verranno dati dalla Direzione dei Lavori. Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti al disotto di 20 cm. dal livello a cui si stabiliscono le acque filtranti.

3.3. DEMOLIZIONI

Le demolizioni si eseguiranno in modo da non danneggiare le eventuali rimanenti parti delle opere da conservare, rimanendo a carico dell'Appaltatore il ripristino delle parti indebitamente demolite o danneggiate.
I materiali inutilizzabili di risulta verranno portati al pubblico scarico a cura e spese dell'Impresa stessa.
I materiali idonei resteranno di proprietà dell'Amministrazione e potranno essere reimpiegati: competerà all'Appaltatore l'onere di trasporto e accatastamento nei depositi indicati dalla D.L..
L'Impresa rimane responsabile delle rotture e dei guasti, che per negligenza o malanimo si verificassero nei materiali stessi, pertanto, prima di iniziare i lavori dovrà essere accertato lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire.
Se non diversamente disposto, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, il tipo e la quantità di opere provvisionali, il tipo dei macchinari, la quantità di personale. L'Amministrazione, la D.L. ed il personale preposto alla sorveglianza resteranno esclusi da responsabilità connesse all'esecuzione dei lavori cui trattasi.

Art. 4
MURATURE

Tutte le murature dovranno essere eseguite secondo i disegni di progetto; nella realizzazione dovrà essere curata la perfetta esecuzione di spigoli, di voltine, piattabande, archi e saranno lasciati tutti i necessari incavi in modo da non scalpellare i muri già costruiti.
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo, non dovranno essere eseguiti in quei periodi nei quali la temperatura si mantenga per molte ore sottozero.

4.1. MURATURA A SECCO

Sarà eseguita con pietre ridotte con martello alla forma più regolare possibile, escludendo le pietre di forma rotonda. Per paramento si sceglierà quelle di maggiori dimensioni e l'assenza di malta sarà supplita dal combaciamento fra i singoli pezzi.

4.2. MURATURA DI PIETRAME CON MALTA

Sarà eseguita con scapoli di pietrame di grossa pezzatura allettati con malta cementizia a 300 Kg. di cemento.
Prima di essere collocate in opera, le pietre saranno ripulite e bagnate. Le facce viste delle murature non destinate ad essere intonacate o rivestite, saranno rabboccate con malta cementizia a 400 Kg. di cemento.

4.3. MURATURA IN MATTONI

Sarà eseguita con materiali rispondenti alle "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi" (R.D. 16.11.1939 n. 2233); i laterizi, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati sino a saturazione per immersione prolungata e non per aspersione.
Se non diversamente disposto, la muratura verrà eseguita con mattoni pieni UNI 5628-65, di ottima scelta, perfettamente spigolati e ben premuti sullo strato di malta.

4.4. PARAMENTI DELLE MURATURE

Le murature non soggette a rivestimento potranno venir richieste con la lavorazione dei paramenti secondo i tipi indicati in Elenco Prezzi o secondo le disposizioni della D.L.
Resta stabilito che l'Appaltatore, prima di iniziare le murature e i relativi paramenti, dovrà apprestare a sua cura e spese, le campionature che saranno sottoposte alla approvazione della D.L..

Art. 5 CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI

Le caratteristiche dei materiali necessari al confezionamento risponderanno, per vari tipi di impasto, alle prescrizioni del presente Capitolato e alle voci dell'Elenco Prezzi.

5.1. CALCESTRUZZO DI MALTA ORDINARIO O CICLOPICO

Il calcestruzzo ordinario sarà confezionato preparando separatamente i due componenti (un terzo di malta idraulica o bastarda e due terzi di ghiaia o pietrisco), procedendo successivamente al mescolamento.
Analogamente si procederà per il calcestruzzo ciclopico, utilizzando però pietrame di pezzatura assortita, ripulito, lavato e con resistenza alla compressione non inferiore a 900 Kg./cmq. Il pietrame verrà annegato in opera nel calcestruzzo, avendo cura che disti non meno di 5 cm. dalle superfici esterne della struttura.

5.2. CONGLOMERATI CEMENTIZI

I conglomerati da usarsi in opera di qualsiasi natura, (sia in fondazione che in elevazione), saranno confezionati secondo le norme tecniche di cui al D.M. 26 marzo 1980 ed eventuali successive modifiche e integrazioni.
L'impasto del conglomerato sarà effettuato con impianti di betonaggio tali da garantire il controllo di quantità dei componenti.
Il quantitativo d'acqua dell'impasto dovrà essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità.
Il prelievo dei campioni per il "controllo di accettazione" (obbligatorio) avverrà con le modalità previste dalle NORME UNI.
La preparazione e la stagionatura dei provini saranno effettuati con le modalità previste dalle NORME UNI 6127/73 e 6130/72.
Se l'impasto sarà confezionato fuori opera, il trasporto del conglomerato dovrà essere effettuato con mezzi che impediscano la separazione dei singoli elementi; il tempo trascorso tra l'inizio dell'impasto ed il termine dello scarico non dovrà causare un aumento di consistenza superiore ai 5 cm. alla prova del cono.
Il calcestruzzo per fondazione di manufatti o platee, verrà disteso sul fondo del cavo a strati non maggiori di cm. 20 regolarmente distribuiti con la pala e battuto per strato con idonei pilli di legno.
Se il calcestruzzo deve esser gettato in un cavo con la presenza di acqua, per la formazione di fogne e manufatti, il piano di fondazione dovrà essere mantenuto costantemente all'asciutto.
I calcestruzzi in gettata esposti all'aria e specialmente quelli delle volte di fognatura e manufatti, dovranno essere riparati dal sole mediante idonea copertura mantenuta costantemente bagnata fino a sufficiente indurimento del calcestruzzo ed almeno fino dopo il disarmo.
Similmente i calcestruzzi, come le murature, dovranno con opportuni ripari essere difesi dall'acqua e da eventuali geli.
La cubicità del calcestruzzo impiegato, sarà desunta e valutata esclusivamente dai disegni di esecuzione in precedenza consegnati all'accollatario e quindi, non sarà tenuto alcun conto della maggiore quantità di calcestruzzo che potesse occorrere, sia per colmare vani che si fossero prodotti per qualsiasi causa nelle pareti del cavo, sia per qualunque altro motivo, nessuno escluso ed eccettuato: in quanto nello stabilire il prezzo del calcestruzzo è stato tenuto debito conto degli oneri suddetti.
Qualora la resistenza cubica alla compressione di un calcestruzzo di R' bk=prescritta, risultasse inferiore al valore corrispondente, sarà applicato il Prezzo d'Elenco per titolo di calcestruzzo di R' bk corrispondente ed il prezzo sarà ridotto del 15% (L. 15 per ogni cento lire) a titolo di penale e ciò sempre che la Direzione dei Lavori, a suo giudizio insindacabile, non ritenga di disporre per la demolizione e ricostruzione del getto.

Art. 6
FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUBAZIONI

6.1. GENERALITÀ

La posa in opera di fognature e qualsiasi tipo di tubazione dovrà essere preceduta dallo studio esecutivo particolareggiato delle opere da eseguire, qualora non risultino dal progetto specifiche indicazioni.
Gli scavi per la posa in opera, dovranno essere costituiti da livellette raccordate da curve e, laddove la natura dei terreni lo rendesse opportuno, occorrerà preparare il piano di posa con un letto di sabbia; qualora fosse più indicata la realizzazione di un massetto, lo stesso sarà realizzato con un conglomerato cementizio magro.
Lo scarico dei tubi, di qualunque materiale, dai mezzi di trasporto, sarà da effettuarsi prendendo tutte le precauzioni necessarie ad evitare danni sia ai tubi che ai rivestimenti: prima di essere messi a posto, i singoli elementi saranno accuratamente puliti.
I tubi verranno calati nelle trincee, con mezzi idonei a preservarne l'integrità e le giunzioni saranno eseguite con la migliore tecnica relativa a ciascun tipo di materiale.
L'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire le prove di tenuta dei tronchi di tubazione provvedendo, a sue spese, a tutto quanto sarà necessario alla esecuzione delle prove stesse.
Le pressioni di prova saranno stabilite in funzione del tipo e dell'uso delle tubazioni eseguite.

6.2. MISURE DEI MATERIALI

La valutazione delle tubazioni avverrà in genere in base alla loro massa o in base alla loro lunghezza secondo le disposizioni in Elenco Prezzi.
La valutazione delle tubazioni in genere sarà fatta a metro lineare, misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi.
I pezzi speciali saranno valutati ragguagliandoli all'elemento ordinario di tubazione di pari diametro:

- curve semplici a 45 gradi con diametro minore 20 cm.	ml. 1,00
- curve semplici a 45 gradi con diametro maggiore 20 cm.	ml. 1,50
- curve a squadro 90 gradi con diametro minore 20 cm.	ml. 1,00
- curve a squadro 90 gradi con diametro maggiore 20 cm.	ml. 1,50
- riduzioni	ml. 1,00
- ispezione con tappo e serratappo	ml. 1,50
- giunti semplici	ml. 1,50
- giunti a squadra	ml. 1,25
- sifone verticale	ml. 4,00
- sifone orizzontale	ml. 5,00

Analogamente si procederà per le tubazioni in materie plastiche (P.V.C. UNI 7447/75, polietilene etc.) valutando come segue i pezzi speciali:

- curve aperte o chiuse con diametro minore 20 cm.	ml. 1,00
- curve aperte o chiuse con diametro maggiore 20 cm.	ml. 1,25
- braghe semplici e T semplici	ml. 1,25
- braghe doppie e T doppi con diametro minore 20 cm.	ml. 1,25
- braghe doppie e T doppi con diametro maggiore 20 cm.	ml. 1,75
- braghe a Y con diametro minore 20 cm.	ml. 1,75
- braghe a Y con diametro maggiore 20 cm.	ml. 2,25
- tappi	ml. 1,25

I materiali valutabili a peso dovranno essere accompagnati da note - peso controllabili con bascule dei cantieri o alla pesa pubblica.

6.3. POSA IN OPERA DI FOGNATURE IN ELEMENTI PREFABBRICATI

6.3.1. FOGNE PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO DEL TIPO NORMALE

In linea generale per la posa in opera delle normali fognature prefabbricate in calcestruzzo, sia a sezione ovoidale che circolare ed in elementi lunghi metri 1,00 (uno), si dovranno osservare le seguenti disposizioni:

a) - lo scavo deve avere una larghezza pari a quella massima esterna della fogna, misurata al giunto a semi incastro oppure a bicchiere secondo il caso, aumentata di mt. 0,12 minimo per parte. Sono comunque salve particolari disposizioni che la Direzione Lavori potrà impartire, per scritto, in relazione alla natura del terreno;

b) - la profondità dello scavo deve essere spinta fino a mt. 0,15 al disotto della base di appoggio della fogna per poter creare la sede della normale platea di appoggio e quando non sussistono particolari tipi di platea che saranno allora indicati dai disegni di progetto o prescritti in corso d'opera dalla Direzione Lavori;

c) - la platea di appoggio della fogna, dovrà rispettare l'esatta pendenza assegnata alla fogna e dovrà avere uno spessore minimo di cm. 15 ed il fondo scavo, dove sarà eseguito il getto, dovrà essere quindi regolarizzato al massimo. Il getto della platea, richiamandosi all'art. 6 delle presenti norme tecniche, sarà eseguito, se trattasi di "normale platea" come sopra indicato (voce b), con cls. classe R' bk = 200. Sono salve eventuali particolari prescrizioni di progetto o di Direzione Lavori;

d) - i giunti dei vari elementi di fogna, sia del tipo a semi incastro o a bicchiere, saranno ristuccati con malta di cemento tit. 325 dosata con q.li 4,00 (quattro) di cemento per mc. 1,00 (uno) di sabbia lavata di fiume. La stuccatura, dovrà essere eseguita con la massima cura, sia all'esterno che all'interno del giunto e quindi, per le fogne di sezione piccola non ispezionabile, la stuccatura interna (fino a che la sezione lo consentirà), dovrà essere effettuata progressivamente alla posa in opera di ogni singolo elemento lungo mt. 1,00 o mt. 2,00 secondo i tipi di fogna. La stuccatura dovrà, unitamente al successivo rinfianco, garantire la tenuta dei giunti sia all'uscita che all'entrata di liquami o acque, il tutto in osservanza delle prescrizioni della Legge n. 319 del 1976 per l'anti inquinamento e successive sue integrazioni e modifiche;

e) - gli elementi delle fogne dovranno essere forniti dal produttore con certificato di garanzia circa i collaudi subiti in stabilimento ed inclusi quelli che assicurino la perfetta impermeabilità delle pareti dell'elemento di fogna medesimo;

f) - una volta posta in opera sulla sua platea e ristuccatura nei giunti, la fognatura dovrà essere rinfiancata con getto di calcestruzzo di cemento dosato come già indicato alla precedente voce (c) per la platea, ma salve sempre eventuali particolari prescrizioni di progetto e di Direzione Lavori. L'altezza del rinfianco dovrà rispettare le indicazioni riportate nel relativo titolo di lavoro, di "provvista e posa di fogna", trascritto nell'Elenco Prezzi del presente Capitolato. In difetto di detta indicazione il rinfianco dovrà essere spinto fino ad ottenere la completa estradossatura del cervello della fogna per uno spessore non inferiore a cm. 10. Lo spessore del rinfianco sarà dato dalle misure di scavo già indicate alle voci (a) e (b), il cui dimensionamento ha appunto lo scopo di realizzare la sede del rinfianco stesso. In difetto si procederà alle opportune detrazioni dal titolo di lavoro di "provvista e posa di fogna" secondo i prezzi dei normali getti di calcestruzzo riportati dall'Elenco Prezzi;

g) - il riempimento dello scavo e ricopertura della fogna verrà effettuato con misti naturali di cava o di fiume che dovranno essere compattati a regola d'arte in modo che non si debbano verificare cedimenti e/o avvallamenti delle soprastanti sovrastrutture stradali e delle pavimentazioni. Solo la Direzione Lavori potrà autorizzare, per scritto e previo adeguati accertamenti, l'utilizzo parziale e/o totale delle terre di risulta dagli scavi, sia della stessa fogna, che di altre opere di cantiere o di provenienza esterna. Di dette terre, peraltro, ne dovrà essere contabilizzata la sola posa in opera, qualora non si tratti di terre provenienti da "cava di prestito" aperte a cura dell'Impresa ed autorizzate e/o approvate e controllate dalla Direzione Lavori e per il cui pagamento si adotteranno gli eventuali Prezzi di Elenco o, se mancanti, si darà corso ad appositi concordati Nuovi Prezzi;

h) - in corrispondenza dei pozzettoni di ispezione gli elementi della fogna prefabbricata dovranno essere attestati fino al "filo del paramento interno" del pozzettone ed adeguatamente ristuccati come in voce (d). La muratura in mattoni pieni, oppure il getto in calcestruzzo di cemento del pozzettone, verranno contabilizzati detraendo il volume occupato dalla fogna. La detrazione è esclusa solo per fogne di sezione pari o inferiore a mq. 0,0314 (tubo cm. 20).

6.3.2. FOGNE PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO DEL TIPO A BICCHIERE A GIUNTO ELASTICO

Per le fogne prefabbricate, in elementi di sezione ovoidale e/o circolare della lunghezza di mt. 2,00 (due) realizzate con calcestruzzo, turbovicompresso ad alta resistenza, armato o non armato a richiesta, con giunti a bicchiere con anello elastomerico a tenuta in gomma speciale EPOM di sezione "goccia"; con base di appoggio continua per tutta la lunghezza dell'elemento dall'inizio della bocca del bicchiere fino al termine opposto dell'elemento stesso; (fogne tipo ILCEV, DIN.4032 o similari), si osserveranno le seguenti prescrizioni:

a) - ogni fornitura di elementi di fogna dovrà corredata di relativa relazione tecnico-statica particolareggiata, nonché di dichiarazione di corrispondenza della fogna alla Legge n. 319 del 1976, anti inquinamento, a quale

prescrive che le pareti dell'elemento siano impermeabili sia alle acque esterne che ai liquami interni, nonché il grado di impermeabilità e tenuta dei giunti elastici. Garanzia, inoltre, della linearità del piano di scorrimento dei liquami;
b) - in casi normali e generali, quando i carichi fissi e accidentali lo consentono, il rinfianco potrà essere effettuato anche con sola sabbia asciutta. Per quanto riguarda l'ampiezza dello scavo di sede della fogna, nonché gli spessori minimi per platea e rinfianco, si dovranno osservare le stesse modalità indicate per le normali fogne prefabbricate indicate al precedente paragrafo 1) lettere a), b), c), f). La fogna sarà totalmente estradossata al suo cervello per uno spessore di cm. 10 (dieci) minimo, a meno che il titolo del prezzo disponga diversamente. Il tipo di rinfianco, sabbia o calcestruzzo, sarà indicato dal Prezzo di Elenco;
c) - nei casi indicati dal progetto od in caso di disposizioni emanate in corso d'opera dalla Direzione dei Lavori, al fine di assicurare una maggiore stabilità alla fognatura, questa potrà essere realizzata con platea armata a forma di "sella", che sarà gettata in opera entro lo scavo a tratti di lunghezza non maggiore di ml. 4,00, con interposizione, fra un tratto e l'altro, di un giunto in polistirolo. Le misure della "sella" nelle parti che formano la platea e le "ali" della sezione ad "U", nonché l'inclinazione di queste ultime risulteranno dai disegni esecutivi di progetto o saranno contenute nell'ordine scritto della D.L. e ciò con lo scopo di ottenere il migliore adattamento della struttura alle condizioni di impiego.
La posa in opera degli elementi prefabbricati della fogna dovrà avvenire in modo che i giunti della platea risultino sfalsati rispetto a quelli della posa in opera degli elementi fognatura.
L'armatura in acciaio della "sella" sarà eseguita con acciaio dei tipi Fe B 44K o Fe B 38K ovvero sempre del tipo controllato in stabilimento e secondo i disegni esecutivi forniti.
L'incidenza dell'armatura per ogni metro lineare di platea non dovrà comunque essere inferiore a 13 Kg. ed essere eseguita con ferri di diametro mm. 8, almeno in n. di 14 longitudinali e 3 trasversali dei quali almeno 1 sagomato.
Prima della posa in opera della fognatura sarà interposto nella "sella" uno strato di sabbia asciutta di cm. 4-5 compresso e successivamente sarà completato il rinfianco con sabbia dello spazio compreso fra la parete interna della "sella" e quella esterna della fognatura.
Gli spessori di rinfianco ed estradossatura saranno eseguiti secondo i tipi previsti nei disegni esecutivi e secondo le modalità indicate nei paragrafi ed articoli precedenti.

6.3.3. NORME COMUNI AI VARI TIPI DI FOGNE PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO

Ogni elemento di fogna sarà calato nello scavo con gru, autogru, braccio escavatore.
L'imboccatura di ogni elemento di fogna, con il precedente già in opera, dovrà essere esclusivamente effettuata tassativamente per gli elementi con giunto a bicchiere ed anello elastomerico, mediante impiego di TIR-FOR manuale o idraulico a seconda delle necessità.
E' tassativamente vietato porre in opera, cioè eseguire i giunti fra i vari successivi elementi di fogna, esercitando pressione mediante le benne degli escavatori od altre macchine operatrici simili. Ciò al fine di evitare incrinature e/o rotture e/o sbeccature, sia dei giunti stessi che degli elementi di fogna, i quali dovranno giungere in cantiere ed essere scaricati a piè d'opera e/o in opera perfettamente integri in ogni loro parte.
Elementi difettosi o comunque danneggiati, anche durante il loro trasporto a piè d'opera, saranno rifiutati e l'Impresa dovrà provvedere alla loro immediata sostituzione prima della loro posa in opera e/o dello scarico a piè d'opera.
Elementi posti in opera non integri, dovranno essere tassativamente rimossi e sostituiti, qualunque sia lo stato di avanzamento nella costruzione della fognatura.
Non sono ammesse stuccature e/o ripristini e/o rabberci di qualunque tipo. Il tutto al fine di ottemperare alle norme di cui alla Legge 319/76.
Singoli elementi o tratti di fognatura che, sfuggiti ai controlli in corso d'opera, risultassero in fase di collaudo lesionate, incrinate o comunque difettose per non aver rispettato le prescrizioni di fornitura e di posa sopra dettate, saranno detratte dalla contabilità e l'Impresa si dichiara perfettamente edotta di detto provvedimento e non potrà avanzare riserve o altre pretese di pagamenti, indennità, compensi.
Quanto sopra sarà applicato anche in fase di controllo della Direzione Lavori nella stesura della contabilità finale, sia per la emissione dell'ultimo stato di avanzamento lavori e/o dello Stato Finale per il collaudo. Eventuali vizi occulti di costruzione, trasporto, posa in opera, che si manifestassero durante l'esercizio della fogna ed entro il periodo di prescrizione decennale di cui al vigente Codice Civile, faranno carico all'Impresa Appaltatrice dei lavori la quale dovrà, a sua cura e spese, provvedere ai necessari interventi, di qualsiasi entità essi si rivelino, incluso i ripristini delle sedi stradali alterate ed incluso l'onere delle nuove prove di tenuta della fogna e di cui all'art. 18, lettera m) delle Condizioni Generali del presente Capitolato.

6.3.4. FOGNE PREFABBRICATE IN P.V.C. TUBAZIONI SEZIONE CIRCOLARE

Per le fogne e/o tubazioni di sezione circolare in P.V.C. si rimanda ai relativi specifici titoli di lavoro riportati nell'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato.

Comunque i tipi delle tubazioni in P.V.C., qualunque sia il loro diametro, saranno i seguenti:
Serie 300 e Serie 301 Norme UNI 7443/75 con giunto a bicchiere per incollaggio.
Serie 303/1 e Serie 303/2 Norme UNI 7447/75 con giunto a bicchiere ed anello elastomerico a tenuta. Di dette serie potranno essere anche richiesti i tipi a giunto con bicchiere ad incollaggio.
Sempre secondo quanto sarà specificamente indicato dal rispettivo prezzo di Elenco, i predetti tubi potranno essere rinfiancati, platea ed estradossatura incluse, sia con calcestruzzo, sia con sola sabbia.
Comunque, la ricopertura totale del tubo, a partire dalla generatrice superiore non dovrà essere mai inferiore a mt. 1,00 (uno) come da
Norme UNI 7447/75.

Art. 7 PIANI DI POSA E RILEVATI

7.1. FORMAZIONE DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui od opportunamente graduati secondo i profili e le indicazioni che saranno date dalla Direzione dei Lavori in relazione alle pendenze dei siti d'impianto.
I piani suddetti saranno stabiliti di norma alla quota di cm. 40 al di sotto del piano di campagna e saranno ottenuti praticando i necessari scavi di sbancamento, tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d'impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza.
Quando alla suddetta quota si rinvengono i terreni ai gruppi A1, A2, A3 (classifica C.N.R. UNI 10006), la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a cm. 30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 90% della densità massima A.A.S.H.O. modificata determinata in laboratorio, variando il grado di umidità delle terre, fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattazione.
Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di cm. 40 al di sotto del piano di campagna appartengono ai gruppi A4, A5, A6, A7, A8 (classifica C.N.R. UNI), la Direzione dei Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l'approfondimento degli scavi oltre i 20 cm. per sostituire in loco con materiale per la formazione dei rilevati appartenenti ai gruppi A1, A2, A3.
Tale materiale dovrà essere compattato al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima A.A.S.H.O. modificata.
La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate, se ordinato dalla Direzione dei Lavori, mediante ordine di servizio.
E' categoricamente vietata la messa in opera di tale terra per la costituzione dei rilevati.
Circa i mezzi costipanti e l'uso di essi, si fa riferimento a quanto specificato nei riguardi del costipamento dei rilevati.
Nei terreni in sito particolarmente sensibili all'azione delle acque, occorrerà tener conto dell'altezza di falda delle acque sotterranee e predisporre, per livelli di falda molto superficiali, opportuni drenaggi: questa lavorazione verrà compensata con i relativi Prezzi di Elenco.
Per terreni di natura torbosa o comunque ogni qualvolta la Direzione Lavori non ritenga le precedenti lavorazioni atte a costituire un idoneo piano di posa per i rilevati, la Direzione stessa, ordinerà tutti quegli interventi che, a suo giudizio, saranno ritenuti adatti allo scopo.
Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dei rilevati su terreni naturali. In caso di appoggio di nuovi e vecchi rilevati, per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa, in corrispondenza delle scarpate esistenti, sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a cm. 50, previa rimozione della cotica erbosa, che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate, in quanto ordinato dalla Direzione dei Lavori con ordine di servizio, portando il sovrappiù a discarico.
Anche il materiale di risulta dallo scavo dei gradoni al di sotto della cotica sarà accantonato se idoneo o portato a rifiuto, se inutilizzabile.
Si farà luogo, quindi, al riempimento dei gradoni con il predetto materiale scavato e accantonato se idoneo, o con altro delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati e con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione.
Comunque la Direzione dei Lavori ha riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati, mediante la misurazione del modulo di deformazione Md, determinato con piastra da 30 cm. di diametro (Norma C.N.R. n. 9 dell'11.12.1967).
Il valore di Md, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso fra 0,5 e 1,5 Kg./cmq., non dovrà essere inferiore a 150 Kg./cmq.

7.2. FORMAZIONE DEI PIANI DI POSA DELLE FONDAZIONI STRADALI

Anche nei tratti in trincea, dopo effettuato lo scavo del cassonetto, si dovrà provvedere alla preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale che verrà eseguita, a seconda della natura del terreno, in base alle seguenti lavorazioni:

1) - quando il terreno appartiene ai gruppi A1, A2, A3, (classifica C.N.R. UNI 10006) si procederà alla compattazione dello strato di sottofondo che deve raggiungere in ogni caso una densità secca, almeno del 90% della densità di riferimento, per uno spessore di cm. 30 al di sotto del piano di cassonetto;
2) - quando il terreno appartiene ai gruppi A4, A5, A6, A7, A8, (classifica C.N.R. UNI 10006) la Direzione dei Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una profondità al di sotto del piano di cassonetto, che verrà stabilita secondo i casi, mediante apposito ordine di servizio dalla Direzione dei Lavori.
Per la preparazione del piano di posa, si dovrà raggiungere una densità secca almeno del 90% da quella di riferimento per uno spessore di cm. 30 al di sotto del piano di cassonetto.
Il comportamento globale dei cassonetti in trincea, sarà controllato dalla Direzione dei Lavori mediante la misurazione del modulo di deformazione Md il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso fra 1,5 e 2,5 Kg./cmq., non dovrà essere inferiore a 700 Kg./cmq.

7.3. STRATO ANTICONTAMINANTE IN GEOTESSILE

Qualora le caratteristiche dei terreni naturali in posto richiedano l'adozione di provvedimenti per prevenire la contaminazione dei materiali di apporto, potrà essere prevista, al di sopra del piano di posa dei rilevati o del sottofondo, nei tratti di trincea, la realizzazione di uno strato anticontaminante costituito da strisce di tessile non tessuto, aventi le seguenti caratteristiche:
- composizione: fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo, agglomerato senza l'impiego di collanti;
- coefficiente di permeabilità, per filtrazione trasversale compreso fra 0,001 e 0,1 cm./sec. (tali valori saranno misurati per condizione di sollecitazione analoghe a quelle in sito);
- resistenza a trazione, misurata su striscia di 5 cm. di larghezza, non inferiore a 25 Kg./cm., con allungamento a rottura compreso fra il 20 ed il 50%. Qualora nei tratti in trincea, il tessile debba assolvere anche funzioni di supporto per i sovrastanti strati della pavimentazione, la Direzione dei Lavori potrà richiedere che la resistenza a trazione del tessile impiegato sia non inferiore a 50 Kg./5cm. o a 75 Kg./5cm., fermi restando gli altri requisiti.
Le strisce saranno poste in opera secondo il senso longitudinale della strada, salvo il caso in cui debbano assolvere anche funzioni di rinforzo per la stabilità del corpo stradale, con sovrapposizione di almeno 40 cm. fra strisce contigue, o secondo le particolari disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

7.4. FORMAZIONE DEI RILEVATI

I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto e non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale.
Nella formazione dei rilevati saranno innanzi tutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento, di fondazione od in galleria appartenenti ad uno dei seguenti gruppi A1, A2, A3, della classificazione C.N.R. UNI 10006, con l'avvertenza che, l'ultimo strato di rilevato sottostante la fondazione stradale, per uno spessore non inferiore a cm. 30 costipato, dovrà essere costituito da terre dei gruppi A1, A2, A4, se reperibili negli scavi; altrimenti A2-5. Deciderà la Direzione dei Lavori se ordinare l'esecuzione di tale ultimo strato con materiale dei gruppi A2-6, o A2-7, provenienti dagli scavi o con materie dei predetti gruppi A1, A2-4, A2-5, da prelevarsi in cava di prestito.
Per i materiali di scavo provenienti da tagli in roccia, dovrà provvedersi, mediante riduzione, a far sì che la pezzatura massima del materiale che verrà portato a rilevato non sia superiore a cm. 20.
Resta comunque inteso che la percentuale di pezzatura grossolana compresa tra i cm. 7,1 e 20 non dovrà superare il 30% del materiale costituente il rilevato e che tale percentuale dovrà essere di pezzatura non uniforme.
- Per quanto riguarda il materiale proveniente da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti al gruppo A4, A5, A6, A7, si esaminerà di volta in volta l'eventualità di portarlo a rifiuto, ovvero di utilizzarlo previa idonea correzione.
- E' fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, delle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati, alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali presso Laboratori da essa indicati, ma sempre a spese dell'Impresa.
Solo dopo che vi sarà l'assenso della Direzione dei Lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo del materiale da portare in rilevato.
L'accettazione della cava da parte della Direzione dei Lavori non esime l'Impresa dall'assoggettarsi in ogni periodo di tempo all'esame delle materie che dovranno corrispondere sempre a quelle di prescrizione e, pertanto, ove la cava in proseguo non si dimostrasse capace di produrre materiale idoneo per una determinata lavorazione, essa non potrà più essere coltivata.
- Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente cm. 30.
Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità massima secca A.A.S.H.O. modificata non inferiore al 90% negli strati inferiori ed al 95% in quello superiore (ultimi 30 cm.).

Inoltre, per tale ultimo strato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, dovrà ottenersi un modulo di deformazione Md definito dalla norma C.N.R. n/9, il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso fra 1,5 e 2,5 Kg./cmq., non dovrà essere inferiore a 500 Kg./cmq. per gli strati inferiori ed a 700 Kg./cmq. per lo strato superiore (ultimi 30 cm.).
Ogni strato sarà costipato alla densità sopra specificata procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo innaffiamento, se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottimale predeterminata in laboratorio, ma sempre inferiore al limite di ritiro.
L'assuntore non potrà poi, procedere alla stesa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.
Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita, così da evitare ristagni di acqua e danneggiamenti.
Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta.
Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'assuntore, ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante, tale da assicurare il raggiungimento delle densità prescritte e previste per ogni singola categoria di lavoro.
Pur lasciando libera la scelta dell'assuntore del mezzo di costipamento da usare si prescrive, per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A1, A2, A3, un costipamento a carico dinamico-sinusoidale e per terreni di rilevati riportabili ai gruppi A4, A5, A6, A7, A8, un costipamento mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati.
In particolare, in corrispondenza di opere murarie quali: muri di sostegno, tombini, muri di ponticelli, fognature etc., che di norma saranno costruiti prima della formazione dei rilevati, i materiali del rilevato stesso, in vicinanza delle predette opere, dovranno essere del tipo A1, A2, A3 e costipati con energia dinamica di impatto.
La scelta del mezzo producente tale energia è lasciata all'assuntore. Esso dovrà essere comunque tale da conseguire la densità prescritta più sopra per tutte le varie parti del rilevato.
- Le scarpate dei rilevati saranno rivestite con materiale ricco di humus dello spessore minimo di cm. 30 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi, o da cave di prestito ed il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali da ancorarsi alle scarpate stesse, onde evitare possibili superfici di scorrimento e da costiparsi con mezzi idonei, in modo da assicurare una superficie regolare.

Inoltre le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo, altresì, alla perfetta profilatura dei cigli.
- Restano a carico dell'assuntore tutte le spese relative agli accertamenti necessari alla determinazione delle caratteristiche delle terre, del loro costipamento e modulo di deformazione da effettuarsi presso un Laboratorio indicato dalla Direzione dei Lavori.

Art. 8 STRATI DI FONDAZIONE E DI BASE

7.1. FONDAZIONE IN PIETRAME

Le fondazioni in pietrame, dello spessore prescritto (non inferiore comunque a 25 cm. nel caso di strade carrabili), saranno costituite con pietre (scapoli) di cava o provenienti dagli scavi, di qualità compatta, resistenti, non suscettibili all'azione dell'acqua e di forma troncopiramidale (eccezionalmente con ciottoli di fiume spaccati). Esse verranno collocate nel cassonetto, ricavato nella piattaforma stradale a profondità adeguata e con fondo rullato parallelo alla sagoma stradale prescritta e saranno opportunamente saturate.
Qualora, per la natura del terreno di sottofondo, (argilla) o per le condizioni igrometriche debba temersi un anormale affondamento del materiale di fondazione, occorrerà stendere preventivamente un letto di sabbia, o comunque di materiale inerte di adatta pezzatura e di adeguato spessore (non minore di 10 cm.), che verrà pagato a parte.
Le fondazioni saranno eseguite a mano, costruendo preliminarmente tre guide longitudinali (due nel caso di carreggiata di larghezza inferiore od uguale a 4 metri), una per lato della carreggiata ed una centrale e guide trasversali a distanza di circa 10,00 l'una dall'altra, in modo da determinare con sicurezza i piani e le livellette dell'intero strato.
Dette guide saranno eseguite con pietre scelte e di maggiori dimensioni e formeranno dei riquadri da riempire con scapoli di pietrame, assestati a mano con la faccia più larga in basso, bene accostati tra loro e con gli interstizi a forza mediante scaglie (inzeppatura a martello), onde ridurre i vuoti al minuto. Eseguito tale lavoro, si procederà alla saturazione impiegando materiale litico minuto, ovvero materiale arido e sabbione e cilindrato fino a chiusura, se ordinato, con rullo da 16 a 18 tonnellate: tali oneri si intendono inclusi nel prezzo della fondazione.
A lavoro ultimato, anche la superficie delle fondazioni dovrà avere sagoma trasversale parallela a quella che, in definitiva, si dovrà dare alla superficie delle carreggiate.

8.2. FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato od anche altro materiale; potrà essere materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione dei Lavori in relazione alla portanza del sottofondo; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm. 20 ed inferiore a cm. 10.

8.2.1. CARATTERISTICHE DEL MATERIALE DA IMPIEGARE

Il materiale, dopo l'eventuale correzione granulometrica e la miscelazione, avrà in opera, le seguenti caratteristiche:

1) - sarà privo di elementi aventi dimensioni superiori a 71 mm. oppure a forma appiattita, allungata o lenticolare;

2) - curva granulometrica compresa nel seguente fuso, avente andamento continuo ed uniforme, concorde a quello delle curve limiti; almeno il 20% in peso del materiale sarà costituito da frantumato a spigoli vivi;

SERIE VAGLI UNI (mm)		PASSANTE TOTALE IN PESO %
Crivello	71	100
Crivello	40	75 - 100
Crivello	25	55 - 87
Crivello	10	35 - 67
Crivello	5	25 - 55
Setaccio	2	15 - 40
Setaccio	0,4	7 - 22
Setaccio	0,075	2 - 15

3) - rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore o uguale a 2/3;

4) - percentuale di usura, determinata con la prova "Los Angeles", non superiore al 50%;

5) - coefficiente di frantumazione dell'aggregato (secondo C.N.R. fascicolo IV/1953) non superiore a 200;

6) - indice di portanza C.B.R. (Norma C.N.R.- UNI 10009) dopo 4 giorni di imbibizione in acqua, eseguita sulla frazione passante al crivello 25, non minore di 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di più o meno 2% rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche ai nn. 1, 2, 4 e 5.

8.2.2. MODALITÀ ESECUTIVE

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale dovrà essere uniformemente miscelato in modo da non presentare, dopo costipato, segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque, eccesso di umidità o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostruito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

Il valore del modulo di deformazione Md, nell'intervallo compreso fra 2,5 e 3,5 Kg./cmq., non dovrà essere inferiore a 1000 Kg./cmq..

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm. controllata a mezzo di un regolo di m. 4,50 di lunghezza disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Sullo strato di fondazione compattato, in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, cioè, tra le due fasi di lavoro, un intervallo di tempo troppo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato.
Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione del materiale fine legante interessanti la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere, ovvero dagli agenti atmosferici. Nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente, dopo la stesa dello strato di fondazione, alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione, oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

8.3 STRATI DI BASE E DI FONDAZIONE IN MISTO CEMENTATO

8.3.1. CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Saranno costituiti da una miscela omogenea di ghiaia (pietrisco), sabbia e argilla o con materiale "tout venant", la cui curva granulometrica dovrà rientrare nella tabella seguente, mescolati con acqua e cemento in appositi impianti.

SERIE VAGLI UNI (mm)		PASSANTE TOTALE IN PESO %
Crivello	40	100
Crivello	25	60 - 80
Crivello	15	40 - 60
Crivello	10	35 - 50
Crivello	5	25 - 40
Setaccio	2	15 - 30
Setaccio	0,4	7 - 15
Setaccio	0,018	0 - 6

I misti cementati dovranno inoltre avere:
a) - inerti con forma poliedrica regolare;
b) - coefficiente di frantumazione dell 'aggregato non superiore a 160 e perdita in peso alla prova Los Angeles, inferiore al 40%;
c) - il limite di liquidità deve essere inferiore di 40, l'indice di plasticità minore di 18, l'equivalente in sabbia compreso fra 35 e 55;
d) - percentuale media di cemento tipo A normale 325 Portland, compresa fra il 3% ed il 5% degli inerti asciutti, corrispondente da 80 a 120 Kg./mc.;
e) - acqua sull'impasto non superiore al 6% e comunque prossima all'umidità ottima di costipamento.
L'esatto rapporto acqua cemento, dovrà essere determinato sulla base delle prove di resistenza di laboratorio da effettuarsi su provini confezionati in stampi C.B.R. - (UNI 10009).
I valori della resistenza alla compressione saranno compresi tra 20 a 50 Kg./cmq. per i misti di fondazione e tra 30 a 60 Kg./cmq. per gli strati di base.

8.3.2. POSA IN OPERA E CONTROLLI

La miscela sarà stesa impiegando macchine idonee, evitando la posa in opera con temperature ambientali inferiori a 0 gradi C., o superiori a 25 gradi C., con pioggia o su sottofondi saturi d'acqua.
La continuità della struttura dovrà essere garantita limitando il tempo tra la stesa di due strisciate contigue.
Il costipamento sarà effettuato in strati di spessore adeguato alla potenzialità della macchina mescolatrice e dei mezzi costipanti (rulli statici o vibranti da 8 a 12 tonn.) ma, comunque, in spessori finiti compresi fra i 10 ed i 25 cm.. Dovrà essere raggiunta una densità in sito non inferiore al 95% della densità di laboratorio costipati alla densità massima AASHO modificata.
A fine lavori di costipamento e rifinitura, dovrà essere steso un velo protettivo di emulsione bituminosa con successivo spanditura di sabbia.
L'Appaltatore avrà cura, durante la stesa, di prelevare dei campioni di materiale nei quali dovrà essere determinata la resistenza a compressione che dovrà risultare molto prossima ai valori preventivamente determinati.
Qualora la superficie finita si discosti dalla sagoma di progetto, non sarà consentito il ricarico superficiale e l'Appaltatore dovrà rimuovere, a sua cura e spese, lo strato per il suo intero spessore.

8.4. PIETRISCHI E CILINDRATURE
La massicciata di pietrisco, sia quando debba svolgere funzione di pavimentazione che quando sia di sostegno ad ulteriori strati, sarà eseguita con pietrisco di dimensioni appropriate e secondo quanto disposto dalla D.L..
Il pietrisco da cilindratura, che verrà approvvigionato in masse regolari di forma geometrica od in cumuli a seconda degli ordini impartiti dalla Direzione dei Lavori, dovrà rispondere alle caratteristiche dell'articolo seguente.
La cilindratura delle massicciate si eseguirà con rullo compressore del peso non minore di 14 tonn.. Non si dovranno cilindrare strati di spessore maggiore a 15 cm. misurati in frasca.
La Direzione dei Lavori potrà ordinare le seguenti modalità di cilindratura:
a) - di tipo chiuso;
b) - di tipo semiaperto;
c) - di tipo aperto.
Qualunque sia comunque il tipo di cilindratura prescelta, questa dovrà essere eseguita in modo che gli elementi che compongono la massicciata, acquistino il massimo addensamento.

Art. 9. QUALITÀ DEI MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI BITUMINOSE

9.1. PIETRISCHI
I pietrischi dovranno presentare caratteristiche almeno pari a quelle della III categoria delle norme per l'accettazione di inerti per costruzioni stradali Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.), 1953 e cioè: resistenza cubica alla compressione minima Kg.1.200/cmq. coefficiente di qualità Deval minimo 10, coefficiente I.S.S. minimo 4, resistenza all'usura maggiore di 0,6.

9.2. PIETRISCHETTI
Le caratteristiche dei pietrischetti da usare per la saturazione di bitume saranno almeno pari a quelli della IV categoria della tabella III delle norme di cui sopra e cioè: coefficiente di frantumazione minore di 140, resistenza cubica alla compressione, minima Kg./cmq. 1.200 e resistenza all'usura minimo 0,6.
L'Impresa dovrà dichiarare la provenienza dei materiali e presentare campioni per le opportune prove e certificati comprovanti le qualità richieste.

9.3. BITUMI - EMULSIONI BITUMINOSE
Per l'accettazione dei bitumi solidi, liquidi, emulsioni bituminose, per il loro impiego ed analisi, saranno osservate le norme emanate al riguardo dal C.N.R. fascicoli n. 1 (1951), 2 (1951), 3 (1958).

9.3.1. BITUMI PER USI STRADALI
Miscele di idrocarburi derivanti dal petrolio, da impiegarsi a caldo, con buone proprietà leganti rispetto al materiale litico, contenenti non più del 2,5% di paraffina e rispondenti alle norme di cui al fascicolo n. 2 C.N.R. del 1951.

9.3.2. EMULSIONI BITUMINOSE
Dispersioni di bitumi di petrolio in acqua ottenute con l'impiego di emulsioni ed eventuali stabilizzanti e rispondenti alle norme di cui al fascicolo n. 3 C.N.R. del 1958.

9.4. SABBIA ED ADDITIVI
Le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione inserite nel fascicolo n. 4 (1953) del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

9.5. PIETRISCHETTI BITUMATI
Il pietrischetto bitumato sarà composto da pietrischetto scevro di polvere, preventivamente riscaldato e dosato con il quantitativo necessario di materiale bituminoso, mescolato meccanicamente.
All'atto della miscela il bitume dovrà essere riscaldato a non meno di 180 gradi C. ed il pietrischetto quanto occorra per renderlo perfettamente asciutto e non mai meno, in ogni caso, di 50 gradi C..
Il pietrischetto dovrà risultare rivestito di aggregante in ogni sua parte, in modo perfettamente regolare, completo ed uniforme e risultare di colore nero brillante e non nero carbone.
All'analisi tale pietrischetto dovrà rispondere ai seguenti dosaggi per metro cubo:

- pietrischetto da mm. 3 a mm.10: Kg. 50 di bitume
- pietrischetto da mm.10 a mm.20: Kg. 40 di bitume
- pietrischetto da mm.20 a mm.30: Kg. 35 di bitume.

Il pietrischetto bitumato, all'atto della presa in consegna e misurazione, dovrà avere una consistenza non inferiore a q.li 14,5 per metro cubo, per cui il volume potrà essere calcolato e controllato con tale peso unitario, a giudizio della Direzione dei Lavori.

9.6. CONGLOMERATI BITUMINOSI A CALDO

9.6.1. STRATO DI BASE

Lo strato di base sarà costituito da un misto granulare di ghiaia (o pietrisco), sabbia e additivo (passante al setaccio 0,075), impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati e steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

a) - Materiali inerti

Saranno impiegati: ghiaie, frantumati, sabbie e additivi aventi i seguenti requisiti:
1) - l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 40 mm., né forma appiattita, o lenticolare;
2) - granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie vagli (mm.)	Passante totale in peso %
Crivello 40	100
Crivello 30	75 - 100
Crivello 25	68 - 90
Crivello 15	52 - 75
Crivello 10	40 - 65
Crivello 5	26 - 52
Setaccio 2	15 - 37
Setaccio 0,4	5 - 20
Setaccio 0,2	3 - 14
Setaccio 0,075	2 - 6

3) - perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo la norma C.N.R. n. 34 del 28.03.1973, inferiore al 30%;
4) - coefficiente di frantumazione non superiore a 160.

b) - Legante

Come leganti sono da usarsi bitumi solidi rispondenti alle norme C.N.R. fascicolo 2/1951.
Salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori, si adotterà bitume 80 - 100 con indice di penetrazione compreso fra - 0,7 e + 0,7.
La percentuale del legante riferita al peso inerti, dovrà essere compresa tra 3,5% e 4,5%.

c) - Miscela

La composizione adottata non dovrà consentire deformazioni permanenti nello strato sotto carichi statici o dinamici, nemmeno alle temperature estive; mentre dovrà dimostrarsi sufficientemente flessibile per poter eseguire, sotto gli stessi carichi, qualunque eventuale assestamento del sottofondo, anche a lunga scadenza.
Pertanto, la miscela dovrà possedere una stabilità non inferiore a 600 Kg. ed uno scorrimento compreso fra 1 e 4 mm. determinati secondo la prova Marshall a 60 gradi C. (norma C.N.R. n. 30 del 15.03.1973) con costipamento di 75 colpi per faccia.
La percentuale dei vuoti dei provini Marshall deve essere compresa fra 4% e 9%.
I valori di stabilità e di scorrimento anzidetti dovranno essere raggiunti dalle miscele prelevate in cantiere immediatamente prima della stesa e del costipamento, vagliate in modo da eseguire la prova sul passante al crivello 30 UNI.
L'Appaltatore, previe prove di laboratorio, presenterà alla Direzione Lavori, prima dell'inizio, la composizione della miscela che intenderà adottare. Approvata tale composizione l'Appaltatore sarà tenuto ad attenersi alla stessa, comprovando l'osservanza di tale impegno con esami periodici sulle miscele prelevate in cantiere immediatamente prima della stesa e del costipamento e vagliate in modo da eseguire le prove sul passante al crivello UNI 2334.
Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso e di sabbia più o meno 5 sulla percentuale corrispondente della curva granulometrica prescelta e di più o meno 1,5 sulla percentuale di additivo, per il bitume non sarà ammesso uno spostamento superiore a più o meno 0,3 sulla percentuale stabilita.

d) - Posa in opera
La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma e compattezza indicati nell'articolo relativo alla fondazione stradale in misto granulare. La stesa del conglomerato non andrà effettuata allorquando le condizioni meteorologiche siano tali da non garantire la perfetta riuscita del lavoro.
La stesa dovrà essere effettuata mediante macchina vibrofinitrice, a temperatura non inferiore a 130 gradi C. in strati finiti di spessore non inferiore a 5 cm. e non superiore a 10 cm. La percentuale dei vuoti residui a rullatura terminata, determinata sui campioni prelevati mediante carotaggio, non dovrà superare il 10%, 11%.
I giunti di ripresa e quelli longitudinali dovranno essere eseguiti assicurando l'impermeabilità e l'adesione delle superfici a contatto mediante spalmatura con legante bituminoso. La sovrapposizione degli strati dovrà effettuarsi in modo che i giunti longitudinali risultino sfalsati di almeno 30 cm., anche nei riguardi degli strati sovrastanti.
La rullatura dovrà essere eseguita in due tempi, a temperatura elevata e con rulli tandem (da 4 a 8 tonn.) a rapida inversione di marcia nel primo e con rulli compressori da 10 a 14 tonn. di massa, ovvero con rulli gommati da 10 a 12 tonn. nel secondo tempo ed a stretta successione.

9.6.2. STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA
La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura.
Il conglomerato, per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetto, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del (C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

a) - Materiali inerti.
Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R. Capitolo II del fascicolo IV/1953.
L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:
Per strati di collegamento:
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo la norma C.N.R. n. 34 del 28.03.1973, inferiore al 24%;
- coefficiente di frantumazione, secondo C.N.R. fascicolo IV/1953, inferiore a 140;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R. fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953).

Per strati di usura:
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo la norma C.N.R. n. 34 del 28.3.1973, inferiore od uguale al 23%;
- coefficiente di frantumazione, secondo C.N.R. fascicolo IV/1953, inferiore od uguale a 140;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R. fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.
L'aggregato fino sarà costituito, in ogni caso, da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 della Norma C.N.R. n. 4.
Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree e da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 A.S.T.M. e per almeno il 65% al setaccio n. 200 A.S.T.M.

b) - Legante
Il bitume, per gli strati di collegamento e di usura, dovrà essere preferibilmente di penetrazione 80-100 e con indice di penetrazione compreso fra - 0,7 e + 0,7, salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali.
Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del C.N.R., fascicolo 11/1951, alle quali si rimanda anche la preparazione dei campioni da sottoporre a prove.

c) - Miscele

1) - Strato di collegamento (binder). La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento, dovrà avere una composizione granulometrica per la quale si indica a titolo di orientamento la seguente tabella:

Serie vagli UNI (mm.)	Passante totale in peso %
Crivello 25	100
Crivello 15	70 - 100
Crivello 10	52 - 80
Crivello 5	35 - 60
Setaccio 2	22 - 45
Setaccio 0,4	9 - 23
Setaccio 0,2	5 - 15
Setaccio 0,075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.
Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:
I) la stabilità Marshall misurata a 60 gradi C. su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare, in ogni caso, uguale o superiore a 800 Kg.. I valori dello scorrimento devono essere compresi fra 1 e 4 mm. Gli stessi provini, per i quali viene determinata la stabilità Marshall, dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresatra 3% e 7%.
II) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
III) sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa;
IV) la percentuale dei vuoti residui a cilindratura finita, determinata su campioni prelevati mediante carotaggio, dovrà essere compresa tra 4% e 10%.

2) - Strato di usura. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura, dovrà avere una composizione granulometrica per la quale, a titolo di orientamento, si indica la formula seguente:

Serie vagli UNI (mm.)	Passante totale in peso %
Crivello 15	100
Crivello 10	72 - 100
Crivello 5	51 - 73
Setaccio 2	35 - 53
Setaccio 0,4	14 - 28
Setaccio 0,2	9 - 19
Setaccio 0,075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6,0% riferito al peso totale degli aggregati.
Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:
I) il valore della stabilità Marshall (norma C.N.R. n. 30) eseguita a 60 gradi C. su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà essere di almeno 1000 Kg.
I valori dello scorrimento, devono essere compresi fra 1 e 3,5 mm.
La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.
II) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
III) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
IV) la percentuale dei vuoti residui a rullatura terminata, determinata su campioni prelevati mediante carotaggio, dovrà essere compresa tra 4% e 8%.

d) - Controllo dei requisiti di accettazione

L'Impresa ha obbligo di fare eseguire, presso un Laboratorio designato dalla Direzione dei Lavori, prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare la composizione delle miscele che intende adottare, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza del conglomerato alle richieste caratteristiche di composizione e compattezza.
La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà, comunque, la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.
Una volta accettata la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di sabbia e dell'aggregato di più o meno 5 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta e di più o meno sulla percentuale di additivo.

e) - Posa in opera degli impasti

Si procederà ad un'accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e soffiatura ed alla stesa sulla superficie stessa di un velo continuo di ancoraggio con emulsione in ragione di 0,5 Kg./mq.. Immediatamente farà seguito lo stesura dello strato di collegamento.
Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 140 gradi C..
La stesa dei conglomerati non andrà effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro ed in particolare quando il piano di posa si presenti, comunque, bagnato e la temperatura dello strato di posa del conglomerato, misurata in un foro di circa 2 - 3 cm. di profondità e di diametro corrispondente a quello del termometro, sia inferiore a 5 gradi C..
Se la temperatura dello strato di posa è compresa tra 5 gradi C. e 10 gradi C. si dovranno adottare, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, degli accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quello inferiore (innalzamento temperatura di confezionamento e trasporto con autocarri coperti).
Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale; ove il bordo di una striscia fosse stato danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita.
In corrispondenza dei giunti di ripresa del lavoro e del giunto longitudinale tra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso, allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto. Per il giunto longitudinale, tale operazione potrà venire comunque evitata ove la stesa avvenisse ad opera di macchine vibrofinitrici affiancate. La sovrapposizione degli strati dovrà avvenire in modo che i giunti longitudinali suddetti risultino sfalsati di almeno 30 cm.
La rullatura dovrà essere eseguita alla temperatura più elevata possibile, con rulli meccanici a rapida inversione di marcia con massa da 4 a 8 tonnellate. Proseguirà poi con passaggi longitudinali ed anche trasversali; infine il costipamento sarà ultimato con rullo statico da 10 a 14 tonn. o con rullo gommato da 10 a 12 tonnellate.
Al termine di tali operazioni si dovranno effettuare i controlli di compattezza operando su campioni prelevati dallo strato finito (tasselli o carote).
A lavoro ultimato la superficie dovrà presentarsi assolutamente priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lunga 4,00 m. posta a contatto della superficie in esame, dovrà aderirvi con uniformità e, comunque, non dovrà presentare scostamenti di valore superiore a 4 mm..

9.7 CONGLOMERATI BITUMINOSI A FREDDO

I conglomerati bituminosi a freddo (impasti), devono corrispondere qualitativamente e quantitativamente alle caratteristiche di seguito indicate per poter essere forniti e/o impiegati presso l'Amministrazione Comunale:
- elevata resistenza alle deformazioni sotto sforzo dinamico;
- elevata resistenza alle deformazioni sotto carico statico;
- elevata resistenza agli sforzi di trazione dovuti al traffico;
- superficie non sdrucciolevole;
- possibilità di impiego anche dopo lunghissimo stoccaggio
(circa 12 mesi).

Nel confezionamento degli impasti, al fine di consentire la occorrente diminuzione di viscosità e quindi la possibilità di stoccaggio ed impiego ritardato, devono essere usati:
- bitumi liquidi o emulsioni a base di bitumi flussati;
- bitumi o emulsioni previo opportuno pretrattamento degli inerti con agenti attivati di adesione/flussanti/modificanti.

Gli inerti devono corrispondere alle NORME C.N.R., fascicolo 4/1953 e successivi aggiornamenti, per l'accettazione dei pietrischi delle graniglie, delle sabbie e dei filler per costruzioni stradali ed avere:
- valore della resistenza di attrito (prova Los Angeles) inferiore
a 25;
- provenienza totale da frantumazione con spigolosità elevata;
- forma più prossima possibile a quella cubica;

- assenza totale di fini argillosi;
- natura chimica definita, per eventuali modifiche di affinità
verso il legante.
La granulometria degli inerti deve rientrare nei fusi di cui alle seguenti tabelle:

TABELLA A (UTILIZZAZIONE IN STRATI SPESSORE INFERIORE A 2 cm.)

CONGLOMERATI DI TIPO SEMICHIUSO	
SETACCI ASTM	TOTALE PASSANTE
3/8”	100%
1/4”	65 - 90%
n. 10	20 - 30%
n. 80	5 - 15%
n. 200	2 - 10%

TABELLA B (UTILIZZAZIONE IN STRATI DI SPESSORE ANCHE SUPERIORE A 2 cm.)

CONGLOMERATI APERTI	
SETACCI ASTM	TOTALE PASSANTE
1”	100%
3/4”	80 - 95%
1/2”	30 - 60%
3/8”	20 - 40%
1/4”	15 - 30%
n. 10	0 - 5%
n. 80	0 - 2%
n. 200	0 - %

La percentuale di legante nell'impasto non deve essere inferiore al 6% rispetto al peso degli inerti per il conglomerato di tipo aperto: non deve essere inferiore al 7% per il conglomerato di tipo semichiuso.
Oltre a rispondere alle succitate caratteristiche i conglomerati bituminosi a freddo devono:
- essere stoccabili per la durata di un anno;
- avere un’adesione di opera valida, su sottofondi asciutti o
bagnati, senza richiedere alcun tipo di mano d'attacco;
- consolidare in breve tempo e permettere, dopo compattazione ed eventuale saturazione, l'immediata apertura alla circolazione;
- non originare rigetto di inerti o sgranamenti dopo la messa in opera;
- non presentare rifluimenti di legante o rammollimenti del materiale in opera neppure in stagione calda;
- essere confezionati in sacchi di Kg. 50 che dovranno essere manovrati da due persone o in sacchi da Kg. 30 che potranno essere manovrati anche da una sola persona;
- mantenere o riprendere alla temperatura di impiego una plasticità sufficiente per l'applicazione in opera.
Per il controllo della qualità della fornitura potranno essere eseguiti in laboratorio i seguenti saggi:
- determinazione della percentuale di leganti totale (NORME C.N.R.);
- determinazione della percentuale e delle caratteristiche dei flussanti (NORME C.N.R.);
- determinazione della percentuale e delle caratteristiche del bitume (NORME C.N.R.);
- determinazione delle curve granulometriche e caratteristiche degli inerti (NORME C.N.R.);
- controllo dell'adesione attiva (TEST VIALIT);
- controllo dell'adesione passiva (TEST ASTM 1664/80).

Art. 10 PAVIMENTAZIONE IN PIETRAFORTE (LASTRICATI)

La pietra dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata superficialmente a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori all’atto esecutivo.
La pavimentazione dovrà risultare conforme ai disegni.
Prima di cominciare i lavori, qualora l’Amministrazione non abbia già provveduto in proposito, l’Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari generi di lavorazione della pietra, e sottoporli per l’approvazione alla D.L., alla quale spetterà giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni.
Qualora sia il genere delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina.

Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né masticature o rattoppi, anche se ciò si verificasse dalla posa in opera al collaudo.
Ogni concio dovrà essere sempre lavorato in modo da potersi collocare in opera secondo gli originari letti di cava.
Le facce esterne di ciascun concio dovranno avere spigoli vivi e ben cesellati; in modo che le connessure fra concio e concio non eccedano in larghezza di 5 mm.
La pietra sarà murata a malta di cemento tit. 325 per un'altezza minima di cm 7, comprendente in tale altezza l'impiego di "calzatura", anch'essa in calcestruzzo di cemento tit. 325, con inerti fino alla pezzatura massima di mm. 10, a consistenza di terra umida.
I giunti tra pezzo e pezzo non saranno inferiori a mm.5, compreso la stuccatura dei giunti, il perfetto riempimento dei giunti stessi mediante colatura di boiacca di cemento con tazza evitando le sbavature sui pezzi e qualsiasi residuo di malta sulla pietra;
Per la posa in opera si potrà far uso di zeppe volanti, da togliere però immediatamente quando la malta rifluisce nel contorno della pietra battuta a mazzuolo fino a prendere la posizione voluta.
Le liste e i cordonati saranno posti in opera con modalità analoghe a quelle della pietraforte. Si rimanda altresì ai disegni di progetto, salvo più precise o diverse indicazioni che all'atto esecutivo saranno impartite dalla D.L.
.

Art. 11
PAVIMENTAZIONE IN MASSELLI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO

I masselli saranno posti in opera su sottofondo in sabbia.
Il riporto di posa dovrà essere formato da sabbia granita di fiume e/o a spigoli vivi, con contenuto massimo del 3% (in peso) di limo, argilla o residui di frantumazione, completamente passante al vaglio di 7 mm. e passante per l'80% al vaglio di 4 mm. Lo spessore del riporto dovrà essere costante. Avrà dimensione di 50 mm. su piano stradale rigido e di 30 mm. su piano stradale elastico steso con staggia. La posa dei masselli richiederà una cura particolare per le prime tre o quattro file. Fino a che la pavimentazione non sia stata compattata mediante vibrazione non potrà essere sottoposta a carichi.
La compattazione avverrà mediante passate con vibratore a piastra, che per i masselli di spessore inferiore agli 8 cm. deve avere forza centrifuga di 7/16 Knw, superficie di piastra 0,2 -0,4 mq. e frequenza 75 -100 hz. La compattazione non va eseguita entro i due metri dai bordi non bloccati da bordure di contenimento.
Una volta compattata la pavimentazione, sopra lo strato dei masselli va steso un leggero strato di sabbia asciutta, di diametro 1 -1,5 mm, che deve essere nuovamente vibrato. I giunti avranno spessore massimo di 3 mm.
I tagli dei masselli che si renderanno necessari dovranno mantenere i bordi lisci e perpendicolari alle facce di usura e di posa.

Art. 12
PAVIMENTAZIONE IN GRIGLIATO DI CEMENTO

La pavimentazione sarà messa in opera con le seguenti modalità: scavo del cassonetto per un'altezza di cm 3 , con eventuale spennellatura delle radici di piante con soluzione si creosoto o catrame al 10% o cicatrizzanti; formazione di sottofondo di cm 15 di terra vegetale adeguatamente livellata e costipata; posa in opera dei masselli previa stesa di strato di sabbia di cm 3; rinfianco perimetrale della pavimentazione con calcestruzzo Rbk 250 a consistenza plastica; riempimento dei fori del grigliato con terra vegetale accuratamente scelta fino a 2 cm. sotto il piano del calpestio della pavimentazione e semina con adatti tipi di graminacee.

Art. 13
PAVIMENTAZIONI IN CUBETTI DI PIETRA

I cubetti saranno impiantati su una fondazione predisposta in precedenza, con l'interposizione di uno strato di sabbia, dello spessore tra 6 e 10 cm. Saranno posti in opera ad archi contrastanti con angolo al centro di 90 gradi o secondo i disegni di progetto e le indicazioni della D.L..
La posa dei cubetti sarà effettuata nel modo più accurato, con giunti sfalsati di corso in corso e disegno perfettamente regolari.
Gli elementi disposti in maniera regolarmente decrescente dalla chiave verso le imposte, saranno il più possibile serrati tra di loro e, quindi, verranno sottoposti ad energica battitura, a più riprese, con pestelli metallici del peso di almeno 25 Kg.. Per favorire l'assestamento, la battitura dovrà essere accompagnata da abbondanti bagnature del letto di sabbia.

Prima dell'ultima battitura di assestamento, la pavimentazione verrà ricoperta con un sottile strato di sabbia fine che verrà fatta penetrare mediante scope ed acqua in tutte le connessure, in modo da chiuderle completamente.
L'ultima battitura dovrà essere fatta in modo da assestare definitivamente i cubetti, dopo aver corretto eventuali deficienze di sagoma.
I cubetti che a lavorazione ultimata apparissero deteriorati ed anormalmente porosi, dovranno essere cambiati a cura ed a carico dell'Impresa.
La sigillatura dei giunti dovrà essere eseguita secondo le indicazioni della D.L., Salvo quanto diversamente disposto sarà eseguita non prima che siano passati 15 giorni dall'apertura della strada al traffico. Riparati, poi, gli eventuali cedimenti ed irregolarità verificatisi, si procederà al lavaggio della pavimentazione con acqua a pressione, in modo da svuotare e ripulire i giunti per 3 cm. e quindi, a pavimentazione asciutta, si procederà alla sigillatura dei giunti colando negli stessi, con tazze e beccuccio od altri mezzi idonei, bitume caldo avente penetrazione 30/40. Il legante verrà infine saturato con sabbia o graniglia.
La pavimentazione ultimata dovrà corrispondere esattamente alle quote ed alle livellette di progetto stabilite dalla Direzione Lavori e non presentare, in alcuna parte, irregolarità o depressioni superiori ad 1 cm. rispetto ad un'asta rettilinea della lunghezza di 3 m. appoggiata sul manto in senso longitudinale.

Art. 14
PALI DI FONDAZIONE

Tipo, numero, diametro e lunghezza dei pali da mettere in opera, se non diversamente indicato, saranno stabiliti dalla D.L. sulla scorta dei dati progettuali e delle risultanze delle indagini geotecniche e geologiche che l'Appaltatore è tenuto ad eseguire a verifica delle previsioni progettuali.
La realizzazione di palificazione dovrà essere preceduta dalla esecuzione di pali di prova: il collaudo verrà effettuato con prove di carico spinte sino a 1,5 volte il carico di progetto e sino a 2,5 volte per opere interessanti le linee ferroviarie a cura e carico dell'Appaltatore e prima della realizzazione dell'opera che dovranno sopportare.

14.1. PALI PREFABBRICATI
La D.L. accetterà il tipo e la lunghezza dei pali da adottare solo dopo l'infissione di uno o più pali di saggio, al fine di determinare la capacità portante; sarà opportuno che la posizione dei pali di saggio coincida con quella dei pali definitivi.
Il rifiuto si intenderà raggiunto quando l'affondamento, prodotto da una "VOLATA", non superi il limite stabilito a seguito dell'infissione dei pali saggio in relazione alla resistenza che il palo deve offrire.
Il palo può essere reciso solo dopo autorizzazione della D.L. che assisterà alla battuta delle ultime volate.

14.2. PALI SPECIALI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO COSTRUITI IN OPERA (PALI BATTUTI O PRESSATI TIPO SIMPLEX DUPLEX, FRANKI E SIMILI).
La realizzazione del cavo destinato ad accogliere il calcestruzzo, avverrà con tubo forma munito di puntazza, che costringerà il terreno in sito a dislocarsi lateralmente senza alcuna asportazione del terreno stesso.
Per i pali di saggio valgono le considerazioni di cui al precedente punto A.
Ultimata l'infissione e realizzato il bulbo di base, si procederà al ritiro del tuboforma, con cautela, per evitare interruzioni nella continuità del calcestruzzo costituente il fusto del palo.
L'introduzione del calcestruzzo in tuboforma avverrà mediante benna munita di valvola automatica all'estremità inferiore, che dovrà essere aperta solo in prossimità della superficie raggiunta dal getto precedente.
L'armatura metallica potrà interessare, a seconda del progetto, tutta o in parte la lunghezza del palo.

14.3. PALI TRIVELLATI
Il tuboforma potrà essere infisso mediante attrezzatura a rotazione o a percussione che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, salvo approvazione della D.L.. Per i pali di saggio vale quanto indicato al punto A.
Per i pali di grande diametro realizzati con l'impiego di fanghi bentonitici e senza l'uso del tuboforma, lo scavo dovrà essere eseguito con apposita attrezzatura a rotazione o roto-percussione a seconda della natura dei terreni.
Potrà essere richiesta all'Appaltatore la strumentazione di alcuni pali per l'esecuzione di controlli così detti "non distruttivi" (ultrasuoni etc.).

Art. 15
COSTRUZIONI IN ACCIAIO
Le norme tecniche per il calcolo e l'esecuzione delle strutture in acciaio, dovranno rispettare quanto stabilito dalla Legge 05.11.1971 n. 1086 e successivi D.M. di aggiornamento e/o integrazioni.

Formeranno oggetto delle su citate norme le costruzioni in acciaio relative ad opera di ingegneria civile di cui alla citata Legge 1086 del 1971.
Nella progettazione si possono adottare i metodi di calcolo indicati nelle norme C.N.R.-10011 del 1980 e successivi aggiornamenti e/o integrazioni.
Le citate norme prevedono l'impiego di acciai denominati Fe 360 (già Fe 37); Fe 430 (già Fe 44), Fe 510 (già Fe 52) e nei GRADI B-C-D. Qualità e prove da accertare ed eseguire secondo UNI 551/69; UNI 552/64; UNI 556/ottobre '62; UNI 556/2^/giugno '79; UNI 4713/giugno '79; UNI 7070/72.
Per le lamiere grecate e per i profilati formati a freddo, possono adottarsi i metodi di calcolo CNR-UNI 10022/novembre '79.
Gli acciai destinati a strutture saldate dovranno avere composizione chimica contenuta entro i limiti raccomandati dalla UNI-5132/74.
Anche gli elettrodi dovranno corrispondere alla UNI-5132/74.
La temperatura minima alla quale l'acciaio di una struttura saldata può essere utilizzata, deve essere stimata sulla base della temperatura T, alla quale, per il detto acciaio, può essere garantita una resilienza KV di 27 J, secondo UNI 4713/giugno 1979.
Il tutto in mancanza di dati più precisi ed al fine di utilizzare l'acciaio senza pericolo di rottura fragile.
Per le saldature dovranno essere impiegati i seguenti procedimenti:
- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas protettore (CO_2 o sue miscele).

Altri procedimenti dovranno essere preventivamente verificati mediante prove. Gli elettrodi rivestiti per le saldature manuali ad arco dovranno essere, secondo gli acciai base, delle classi 2, 3, o 4 e del tipo E 44 per gli acciai Fe 360 e Fe 430; delle classi 3 o 4 tipo E 52 per gli acciai Fe 510, gli elettrodi dovranno essere omologati UNI 5132/74.
Sono ammesse le omologazioni RINA e ISPESL.
Per spessori rispettivamente maggiori di 30 mm. (acciai Fe 360 e Fe 430) e maggiori di 20 mm. (acciai Fe 510) oppure, per temperatura di esercizio minore di O gradi C., saranno ammessi solo elettrodi di classe 4 B.
Per le saldature automatiche ad arco sommerso e automatiche o semiautomatiche sotto gas protettore, si dovranno impiegare i fili nudi, i flussi (o i gas) e la tecnica esecutiva che si usa per le prove preliminari di verifica di cui alla UNI 4713/giugno '79 per la resilienza.
La resistenza a trazione sui giunti testa a testa dovrà risultare non inferiore a quella del materiale base.
Per ogni ulteriore chiarimento dei dettagli esecutivi, di progetto prove etc., si rimanda ai Decreti Ministeriali che ogni biennio dettano ed aggiornano le "Norme tecniche esecutive per l'esecuzione delle opere in acciaio cemento armato normale e cemento armato precompresso".

15.1 OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO OD ALTRI METALLI

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranza consentite. Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressione; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive tensioni residue.
I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia od anche ad ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari, in special modo quelli in vista, dovranno essere rifiniti con la smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti. I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, di diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm.), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma.
I pezzi destinati ed essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori.

Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi

L'appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti.
Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili.
Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'Appaltatore sarà libero di scegliere quello più opportuno, previo benestare della Direzione

Lavori. Dovrà porre però la massima cura affinché le operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture condizioni di lavoro più onerose di quelle risultanti a montaggio ultimato e tali, perciò, da poter determinare deformazioni permanenti, demarcature, autotensioni, ecc. Occorrendo pertanto le strutture dovranno essere opportunatamente e provvisoriamente irrigidite.
Nel collocamento in opera dei manufatti e nel montaggio delle strutture sono compresi tutti gli oneri connessi a tale operazione, quali ad esempio ogni operazione di movimento e di stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.) ogni opera provvisionale, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite;

Verniciatura e zincatura
Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parte di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo. L'operazione dovrà essere preceduta da un'accurata preparazione delle superfici, così come particolarmente prescritto.
Di norma nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dadi dei bulloni, in moda da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.
A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciatura e manutenzione, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.
La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali ferrosi già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincatura a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

15.2 OPERE DA LATTONIERE
I manufatti ed i lavori in genere in lamiera di acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.
Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere. Il collocamento comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione.
Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione. L'appaltatore avrà l'obbligo di presentare, a richiesta della stessa direzione, gli esecutivi delle varie opere, tubazioni, canali di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli di verifica ed apportarvi, se necessario, tutte le modifiche eventualmente richieste in sede di preventiva accettazione.

ART. 16
ARREDI SERIALI

Gli arredi seriali (colonnini, dissuasori, panchine, fioriere, cestini, ecc.) saranno corrispondenti alle previsioni dell'elenco prezzi e saranno scelti dalla D.L. fra quelli di migliore qualità esistenti in commercio.
Per quanto riguarda la qualità dei materiali di cui questi si compongono, si fa riferimento agli articoli precedenti sulle prescrizioni dei materiali stessi (conglomerati cementizi, materiali ferrosi, pitture, ecc.).
La posa in opera avverrà secondo quanto consigliato dalle ditte fornitrici e gli ordini impartiti dalla Direzione Lavori.
Per la posa in opera dei dissuasori si rimanda indicativamente anche ai particolari costruttivi dei disegni allegati al presente C.S.A.

Art. 17
SEGNALETICA

Per quanto riguarda la segnaletica l'Impresa dovrà attenersi alle disposizioni che verranno impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Dovranno essere tenute presenti le norme che sono contenute nel regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada

Art. 18
INDAGINI E RILIEVI GEOGNOSTICI

18.1. GENERALITÀ
L'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire, a propria cura e spese, tutte le indagini ed i rilievi che la Direzione Lavori riterrà necessari od opportuni al fine di determinare, con la dovuta approssimazione, la natura e le caratteristiche dei terreni di impianto, nonché la presenza di eventuali discontinuità ed i livelli di acqua.
Le indagini ed i rilievi saranno sviluppati con ampiezza diversa a seconda delle caratteristiche strutturali e delle dimensioni dei manufatti, dei carichi da questi esercitati e dalla consistenza dei terreni di fondazione.

18.2. INDAGINI IN SITO E PRELIEVO DI CAMPIONI
Le indagini consisteranno in generale, in saggi di vario tipo, quale sondaggi, pozzetti o trincee, dei quali sarà effettuata una accurata descrizione in base ai criteri geotecnici. La Direzione Lavori specificherà od autorizzerà la tecnica di indagine.
In ogni caso e salvo diversa disposizione, le indagini verranno spinte fino alla profondità alla quale i carichi possono indurre sollecitazioni significative di pressione nel terreno.
In rapporto alle condizioni di indagine, i campioni potranno essere prelevati in superficie, o mediante scavo di pozzetti, o mediante apparecchiature meccaniche etc.. Per ogni sondaggio, si darà luogo al prelievo di campioni ad ogni variazione stratigrafica e per strati di notevole spessore, a differenze di quota da 3 a 5 m. , a seconda delle particolari condizioni.
I campioni verranno conservati con la massima cautela in idonei contenitori stagni sui quali, con apposita etichetta, verranno indicati luogo e data del prelievo, numero del campione, quota di prelievo, denominazione del lavoro del cantiere e della Ditta Appaltatrice. Sugli stessi campioni, che dovranno essere conservati in locali riparati, la Direzione Lavori potrà fare eseguire tutti gli esami di laboratorio che riterrà necessari ed opportuni.

18.3. RELAZIONE
Le indagini di laboratorio avranno lo scopo di determinare le proprietà indici per una completa identificazione e classificazione geotecnica dei terreni e le proprietà fisico-meccaniche degli stessi.
Per la determinazione delle proprietà fisico-meccaniche dei terreni, si dovrà ricorrere a prove in sito, nei casi in cui si presentasse particolarmente difficile il prelievo dei campioni indisturbati (es. sabbie o ghiaie incoerenti, torbe e materiale di riporto, argille scagliose etc.), oppure allorquando si dovesse verificare il comportamento di strutture di fondazione.
Ad indagini, prove e rilievi ultimati, l'Appaltatore sarà tenuto a presentare alla Direzione una esauriente relazione, corredata di grafici e moduli riepilogativi, al fine di fornire un quadro sufficientemente chiaro di tutte le caratteristiche generali e particolari del terreno di impianto e di tutte le condizioni che possano influire sul dimensionamento e sulla stabilità delle opere.
La relazione sarà firmata da un Geologo professionalmente abilitato o da un esperto (a norma della Circolare Ministero LL.PP. 6 novembre 1967, n. 3797 e successive eventuali disposizioni) e dell'Appaltatore.

Art. 19
CONTROLLO PROVE E CONSEGNA DEI MATERIALI

L'Impresa ha l'obbligo di ammettere, nei propri cantieri, il personale indicato dalla Direzione dei Lavori per la sorveglianza e controllo nella preparazione dei conglomerati cementizi in centrali di betonaggio, dei pietrischetti bitumati e dei conglomerati bituminosi, fornire personale e mezzi per l'accertamento delle prescrizioni di Capitolato.
Le prove comprovanti l'idoneità dei materiali impiegati dovranno essere fatte da laboratori universitari autorizzati a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Appaltatore.
La consegna dei materiali dovrà avvenire nelle strade a piè d'opera, o nei cantieri comunali o nelle piazzole predisposte in qualunque località del territorio comunale a cura dell'Impresa, secondo gli ordini ricevuti.
Sono a carico dell'Impresa tutte le operazioni di carico, trasporto e scarico, accatastamento e misura dei materiali, essendo tali oneri compresi nei prezzi unitari.
Le forniture avranno la durata prevista nell'apposito articolo, ma l'Amministrazione si riserva il diritto di richiederle in quelle quantità e con la gradualità che riterrà necessaria, stabilendo, di volta in volta, con buoni di ordinazione i quantitativi di materiale ed i termini di consegna senza che l'Impresa abbia diritto a compenso alcuno.
L'Appaltatore dovrà recarsi tutti i giorni presso la Direzione Lavori per ricevere i relativi ordini.

I materiali misurabili a volume secondo l'Elenco Prezzi, potranno essere misurati al loro arrivo con carico assestato nel camion, oppure in cataste di forma geometrica disposte a cura dell'Impresa.
L'Impresa si obbliga a consegnare i materiali con automezzi muniti di cassone regolare, col carico perfettamente spianato, senza vuoti, né cumuli, in modo che risulti un perfetto parallelepipedo.
I materiali valutabili a peso dovranno essere accompagnati da note pesi controllabili con le bascule dei cantieri od alla pesa pubblica.
Ogni carico inoltre, dovrà essere accompagnato da un buono di consegna con l'indicazione esatta del materiale corrispondente alle voci di Capitolato e della misura dei materiali.

Art. 19
MISURAZIONE DEI LAVORI
Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, a numero o a peso, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi.
Saranno liquidate quantità maggiori di quelle fissate dal progetto, solo quando la D.L. ne abbia ordinato l'impiego.
Le misure, prese in contraddittorio durante l'esecuzione dei lavori, saranno riportati su appositi libretti che saranno firmati da incaricati dalla D.L. e dall'Impresa.

19.1. SCAVI E RILEVATI
La misurazione degli scavi e dei rilevati verrà effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate. All'atto della consegna dei lavori, l'Impresa eseguirà, in contraddittorio con la Direzione dei Lavori, il controllo delle quote delle sezioni trasversali e la verifica delle distanze fra le sezioni stesse. In base a tali rilievi ed a quelli da praticarsi ad opere finite od a parti di essa, purché finite, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto, sarà determinato il volume degli scavi e dei rilevati eseguiti per la sede stradale. Analogamente si procederà per le altre opere fuori della medesima sede.
Tutti gli scavi necessari per la formazione dei piani di posa saranno valutati a misura con i Prezzi Unitari di Elenco, relativi agli scavi di sbancamento.
L'onere relativo al taglio delle piante, alla estirpazione delle ceppaie, delle radici, degli arbusti etc. ed il riempimento delle buche risultanti dall'estirpamento delle radici delle piante, è compreso e compensato nei prezzi relativi agli scavi di sbancamento.
Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.
Fa parte della formazione del rilevato oltre la profilatura delle scarpate e delle banchine e dei cigli e la costruzione degli arginelli, se previsti, il ricavare nella piattaforma, all'atto della costruzione e nel corso della sistemazione, il cassonetto di dimensione idonea a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.
Nello scavo di sbancamento è compreso l'onere della sagomatura del fondo e delle pareti, per la formazione del cassonetto stradale con le quote e le pendenze indicate in progetto.
Gli scavi subacquei saranno valutati a partire dal piano orizzontale a quota di 0,20 mt. sotto il livello normale delle acque stabilitosi senza emungimento dei cavi.

19.1.1. SCAVI DI SBANCAMENTO, DI FONDAZIONE E A SEZIONE RISTRETTA
Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà dell'Amministrazione appaltante. L'Impresa potrà usufruire dei materiali stessi, sempre che vengano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori ma, limitatamente ai quantitativi necessari all'esecuzione delle opere appaltate e per quelle categorie di lavoro di cui è stabilito il Prezzo di Elenco con materiali provenienti dagli scavi.
Quando negli scavi, in genere, si fossero passati i limiti assegnati, non solo non si terrà conto del maggior lavoro eseguito, ma l'Impresa dovrà, a sue spese, rimettere in sito le materie scavate in più, o comunque provvedere a quanto necessario per assicurare la regolare esecuzione delle opere.
Il prezzo relativo agli scavi in genere, da eseguirsi con le modalità prescritte, comprende tra gli oneri particolari:
- il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti etc. ed il loro trasporto in aree messe a disposizione della Direzione dei Lavori; lo scavo, il trasporto e lo scarico dei materiali a rifiuto, a reimpiego od a deposito entro il territorio comunale, la perfetta profilatura delle scarpate e dei cassonetti anche in roccia; gli esaurimenti di acqua negli scavi di sbancamento, la riparazione di eventuali danni provocati a sottoservizi.
Qualora per la qualità del terreno, o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare e armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedere, a sue spese ed adottare tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti.
Nessun compenso spetterà all'Impresa per il mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato in dette armature e sbadacchiature e così pure se le condizioni locali richiedessero che gli scavi, anche di sbancamento, siano da eseguirsi "a campione".

Nel caso degli scavi in terra, solo i trovanti rocciosi o fondazioni di murature aventi singolo volume superiore a mc. 1, se rotti, verranno compensati con i relativi Prezzi di Elenco ed il loro volume sarà detratto da quello degli scavi in terra.
Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di base delle murature di fondazione per la loro profondità, misurata a partire dal piano dello scavo di sbancamento.
Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpa, ma in tal caso non sarà pagato il maggior volume, né il successivo riempimento a ridosso delle murature che l'Impresa dovrà eseguire a propria cura e spese.
Al volume di scavo per ciascuna classe di profondità indicata nell'Elenco Prezzi, verrà applicato il relativo prezzo e sovrapprezzo.
Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei e compensati con il relativo sovrapprezzo, solo se eseguiti a profondità maggiore di cm. 20 dal livello costante a cui si stabilizzano le acque.
Nel prezzo degli scavi di fondazione è sempre compreso l'onere del riempimento dei vuoti attorno alla muratura.

19.1.2. RILEVATI
L'area delle sezioni di rilevato verrà computata rispetto al piano di campagna di prima pianta, con l'aggiunta dell'area corrispondente al materiale asportato per la formazione del piano di posa, ma senza tener conto del cedimento da questo subito, per effetto del compattazione meccanico o per naturale assestamento, né della riduzione di volume che il materiale riportato subirà, rispetto al volume che occupava nel sito di scavo, oppure allo stato sciolto, a seguito del compattazione meccanico.
Qualora l'Impresa superasse le sagome fissate dalla Direzione dei Lavori, il maggiore rilevato non verrà contabilizzato e l'Impresa, se ordinato dalla Direzione dei Lavori, rimuoverà, a sua cura e spese, i volumi di terra riportati o depositati in più provvedendo, nel contempo, a quanto necessario per evitare menomazioni alla stabilità dei rilevati accettati dalla Direzione dei Lavori.
I prezzi relativi ai rilevati saranno applicati anche per la formazione degli arginelli in terra.
L'onere della frantumazione dei materiali provenienti da scavi di sbancamento o di fondazione in roccia o da scavi in galleria, onde ottenere la pezzatura prevista per il loro reimpiego a rilevato, è compreso e compensato con i prezzi relativi allo scavo di sbancamento ed allo scavo di fondazione in roccia da mina ed allo scavo in galleria.
Qualora l'Impresa, per ragioni di propria convenienza, non ritenesse opportuno procedere alla frantumazione di tali materiali, previo ordine scritto della Direzione dei Lavori, potrà portare a rifiuto i materiali rocciosi e sostituirli con un uguale volume di materiali provenienti da cave di prestito appartenenti al gruppo A1 (classifica C.N.R. UNI 10006) i quali ultimi, però verranno contabilizzati come materiali provenienti dagli scavi.
Il volume V di materiali provenienti da cava di prestito, sarà dedotto convenzionalmente in base al seguente conteggio:

$V = V_r - V_s + V_{ni} + V_{mu}$
dove:

V_r = volume totale dei rilevati contabilizzati per l'intera lunghezza del lotto;
V_s = volume degli scavi di sbancamento, di fondazione ed in galleria contabilizzati per l'intera lunghezza del lotto;
V_{ni} = volume delle terre provenienti dagli scavi, ritenute non idonee dalla Direzione dei Lavori per l'impiego in rilevato;
V_{mu} = volume dei materiali (pietrame, misti granulari, detriti di cava, sabbia etc.) utilizzati per altri lavori.

Soltanto al volume V così ricavato, sarà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali idonei provenienti da cave di prestito per la formazione dei rilevati.
Qualora l'Impresa, per la formazione dei rilevati, ritenga di sua convenienza, portare a rifiuto materiali provenienti dagli scavi della sede stradale e riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori, sostituendoli con materiali provenienti da cave di prestito, per il volume corrispondente a questi ultimi materiali, non verrà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali provenienti da cave di prestito per la formazione dei rilevati.

19.2. MASSICCIATA
La ghiaia, il pietrisco ed in genere tutti i materiali per massicciate stradali, si valuteranno a metro cubo, con i Prezzi di Elenco relativi.

Normalmente la misura dovrà effettuarsi prima della posa in opera, il pietrisco o la ghiaia verranno depositati in cumuli regolari e di volume il più possibile uguale, lungo la strada, oppure in cataste di forma geometrica; la misurazione, a scelta della Direzione dei Lavori, verrà fatta o con canne metriche, oppure col mezzo di una cassa senza fondo, parallelepipedo, che avrà le dimensioni di metri 1,00 x 1,00 x 0,50.
All'atto della misurazione, sarà facoltà della Direzione dei Lavori di dividere i cumuli in tante serie, ognuna di un determinato volume e di scegliere, in ciascuna serie, uno o più cumuli da misurare come campioni.
Il volume minore dei cumuli misurati, sarà applicato a tutti quelli della serie e se l'Appaltatore avrà mancato all'obbligo dell'uguaglianza dei cumuli, dovrà sottostare al danno che per avventura gli potesse derivare da tale applicazione.
Tutte le spese di misurazione, comprese quelle della fornitura, trasporto della cassa e quelle per lo spanditura dei materiali, saranno a carico dell'Appaltatore e compensate con i Prezzi di Elenco della ghiaia e di pietrisco.
Quanto sopra vale anche per i rimanenti materiali di massicciata, ghiaia e pietrisco di piccole dimensioni che potessero occorrere per le banchine di marciapiedi, piazzali ed altro e per il sabbione a consolidamento della massicciata, nonché per le cilindrature, bitumature, quando la fornitura non sia compresa nei prezzi di questi lavori e per qualsiasi altro scopo.
Potrà anche essere disposta la misura in opera con particolari norme e prescrizioni.

19.3. CILINDRATURA DI MASSICCIATA E FONDAZIONE

Il lavoro di cilindratura di massicciate con rulli compressore a trazione meccanica, sarà pagato in ragione di metro cubo di pietrisco cilindrato, qualunque sia la larghezza della striscia da cilindrare e salvo diversa disposizione in Elenco Prezzi.

19.4. FONDAZIONI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Anche per queste voci, la misurazione è prevista a metro cubo di opera finita e salvo diversa disposizione in Elenco Prezzi.

19.5. TRATTAMENTI SUPERFICIALI E PAVIMENTAZIONI

I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti di conglomerato, le pavimentazioni cementizie ed in genere, qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore, verranno di norma misurati in ragione di superficie, intendendosi tassativi gli spessori prescritti e, nel relativo Prezzo Unitario, sarà compreso ogni magistero e fornitura per dare il lavoro completo con le modalità a norme indicate.
In particolare nel prezzo della pavimentazione è da intendersi incluso l'onere relativo alla formazione di tutti i pezzi speciali che si rendessero necessari per l'adattamento a binari, chiusini, caditoie, orlature etc.
La pavimentazione é misurata in opera e nel prezzo é da intendersi compreso anche lo sfrido.
Per i conglomerati, ove l'Elenco lo prescriva, la misurazione sarà fatta a peso od a volume.

COMUNE DI FIRENZE

SEZIONE 4

DISCIPLINARE TECNICO RELATIVO A RIPRISTINI STRADALI

INDICE

CAPO 1 Indicazioni generali
- Art.1 **Premessa**
- Art.2 **Interferenze con la circolazione stradale**
- Art.3 **posa delle opera**

CAPO 2 Modalità esecutive dei lavori
- Art.4 **Fasi Preliminari**
- Art.5 **Scavi**
  - **Art. 5.1 Minitrincea e Perforazione orizzontale teleguidata No-dig (senza scavo) o Trenchless (senza trincea)**
  - **Art.5.2 Scavo tradizionale**
- Art.6 **Riempimento dello scavo**
- Art.7 **manufatti e opere d'arte**
- Art.8 **accessibilità portatori handicap**
- Art.9 **ripristini provvisori**

Capo 3- Modalità di esecuzione dei ripristini di pavimentazione in conglomerato bituminoso
- Art.10 **premessa**
  - **10.1 percorrenze longitudinali**
  - **10.2 attraversamenti**
  - **10.3 fughe e guasti**
  - **10.4 pozzetti e camerette di ispezione (Aree di influenza)**

Capo 4 – Modalità di esecuzione dei ripristini di carreggiate in lastrico
- Art.11 **premessa**
  - **11.1 Modalità operative per lo smontaggio del lastrico esistente**:
  - **11.2 Modalità operative per la rimuratura del lastrico**:
  - **11.3 percorrenze longitudinali:**
  - **11.4 attraversamenti**
  - **11.5 fughe e guasti**
  - **11.6 pozzetti e camerette di ispezione (Aree di influenza):**

Capo 5 – Modalità di esecuzione dei ripristini stradali a seguito di alterazioni su manufatti stradali, quali per esempio ponti, viadotti, passerelle pedonali, sottopassi stradali pedonali, muri, ecc…
- Art.12 **Prescrizioni Di Carattere Generale**
  - **12.1 Prescrizioni Relative Agli Elementi Strutturali**
  - **12.2 Prescrizioni Relative Agli Elementi Funzionali e di Arredo ed Alle Pavimentazioni**

Capo 6 – Modalità di esecuzione dei ripristini delle piste ciclabili
- Art.13 **Premessa**
  - **13.1 Modalità di esecuzione dei ripristini**
  - **13.2 Segnaletica orizzontale e verticale**
  - **13.3 Rastrelliere portabiciclette**

Capo 7 – Modalità di esecuzione dei ripristini delle altre pertinenze stradali
Art.14 **Marciapiedi in conglomerato bituminoso**
Art.15 **Marciapiedi in lastrico**
Art.16 **Fughe e guasti**
Art.17 **Pozzetti e camerette di ispezione (Aree di influenza)**

Capo 8 – Segnaletica, viabilità e controlli sul cantiere
Art.18 **Ripristino segnaletica**
Art.19 **Controllo dei materiali da porre in opera**
Art.20 **Viabilità**
Art.21 **Segnaletica di cantiere**
Art.22 **Gestione del cantiere e rimessa in pristino**
Art.23 **Responsabilità**
Art.24 **Documentazione Tecnica**
Art.25 **Norme particolari**

Capo 9 – Interventi di alterazione suolo pubblico in prossimità delle alberature pubbliche
Art.26 **Premesse**
26.1 Zona di Rispetto dell'Albero (ZRA)
26.2. Lavori di scavo in presenza di alberi e su aree verdi eseguiti per le riparazioni
26.3. Area di cantiere per le riparazioni dei sottoservizi
26.4. Documentazione delle riparazioni
26.5. Prescrizioni ulteriori per interventi d'urgenza

DISCIPLINARE delle condizioni in base alle quali è concessa l'autorizzazione per la posa in opera od il ripristino di sottoservizi nel sottosuolo stradale comunale.

Capo 1 - INDICAZIONI GENERALI

Il seguente disciplinare ha valore di impegno nei confronti dell'Amministrazione Comunale da parte del soggetto richiedente la concessione di alterazione in relazione alle modalità esecutive, ai materiali impiegati, agli aspetti autorizzativi ed alla gestione della fase esecutiva in cantiere.

ART. 1 PREMESSA

Il concessionario non potrà apportare alcuna variante, sia pure di dettaglio, al proprio manufatto all'atto dell'esecuzione, se prima non avrà avuto il consenso dell'Amministrazione concedente.
Per contro, è riservato all'Amministrazione stessa la facoltà di richiedere, anche nel caso della presente concessione, quelle varianti di dettaglio o aggiuntive al manufatto che, senza alterare le caratteristiche essenziali delle opere, fossero ritenute opportune nell'interesse del patrimonio e del pubblico transito.

ART. 2 INTERFERENZE CON LA CIRCOLAZIONE STRADALE

Qualora gli interventi da realizzarsi vadano ad interferire con la regolare circolazione del traffico veicolare la prima data utile per l'esecuzione dei lavori dovrà OBBLIGATORIAMENTE essere concordata in via preventiva con l'Ufficio "*Coordinamento provvedimenti di mobilità*" di questa Amministrazione.

ART. 3 POSA DELLE OPERE

L'estradosso dei manufatti protettivi sarà posto di norma ad una profondità non inferiore a cm. 100 dal piano viabile, sia nel caso di posa in opera in senso longitudinale all'asse della strada, che per gli attraversamenti.
Nelle pose in attraversamento la tubazione potrà essere posta entro un altro tubo di protezione in PVC avente diametro maggiore qualora tecnicamente possibile e detta soluzione non sia in contrasto con norme tecniche di rango superiore.
Gli allacciamenti alle singole utenze, devono essere posti a profondità non inferiore a cm. 80.
Nei casi in cui le tubazioni di qualsiasi specie, poste in sede stradale, non possano essere interrate alla quota di cui sopra, può essere consentita una minore profondità fino ad un minimo di cm. 70 purché si provveda alla protezione della condotta mediante struttura tubolare che la contenga e sovrastante piastra in c.a. od altro manufatto equivalente di idonea capacità portante in relazione ai carichi stradali.
Per le pertinenze stradali l'estradosso dei manufatti protettivi degli attraversamenti in sotterraneo sarà posto di norma ad una profondità non inferiore a 60 cm dal piano di calpestio sia nel caso di posa in opera in senso longitudinale all'asse della strada che per gli attraversamenti

Capo2 - MODALITA' ESECUTIVE DEI LAVORI

ART. 4 FASI PRELIMINARI

- Pavimentazione stradale è in conglomerato bituminoso, prima di procedere allo scavo la Ditta concessionaria dovrà eseguire il taglio o fresatura della pavimentazione in tutto il suo spessore con mezzi idonei, al fine di evitare un andamento irregolare dei bordi dello scavo.
- Pavimentazione stradale è in lastrico, prima di procedere allo scavo la Ditta concessionaria dovrà eseguire lo smontaggio dello stesso ai fini del suo successivo riutilizzo come indicato nel successivo capo 4. Nel corso delle operazioni di smontaggio, dovrà essere evitato, o quanto meno ridotto al minimo, il danneggiamento del lastrico esistente. Non è consentita la demolizione del lastrico esistente, né il suo allontanamento dall'area di cantiere.

Art.5 SCAVI

5.1"Minitrincea e Perforazione orizzontale teleguidata No-dig (senza scavo) o Trenchless (senza trincea)"

Precedentemente alla richiesta di alterazione di suolo pubblico per interventi con minitrincea o no-dig dovrà essere eseguita, a cura del concessionario, una indagine sui sottoservizi esistenti mediante georadar realizzata fino ad una profondità minima di 1,5 m e comunque almeno fino alla profondità di posa prevista maggiorata di 0,5 m. La documentazione relativa alle indagini, con indicazione del tracciato plano altimetrico di scavo e dei pozzetti di ispezione appartenenti alla stessa infrastruttura oltre alla presenza di pozzetti esistenti, dovrà essere allegata alla richiesta di alterazione. La direzione Mobilità e Nuove infrastrutture si riservala facoltà di richiedere la risultanza delle indagini con georadar su supporto informatico secondo formati di rappresentazione vettoriale georeferenziati (tipo dwg, dxf, dgn, shape file).
La determinazione della corretta sede di posa dovrà essere valutata dal progettista in base alla presenza dei sottoservizi ed alla loro posizione, che, oltre ad essere rilevata tramite indagini preliminari con georadar,dovrà avvenire, contestualmente all'inizio dei lavori, tramite l'impiego di cerca servizi.
Lo scavo, della larghezza minima di 5 cm e massima di 20 cm, effettuato con la tecnica della minitrincea potrà essere effettuato solo in presenza di pavimentazioni in conglomerato bituminoso fuori dal centro abitato come definito dall'art.4 CDS e fuori dall' area di appoggio delle ruote degli autoveicoli (tradizionalmente soggetta alla formazione di ormaie).
La minitrincea dovrà essere eseguita utilizzando idonee frese/scavacanali a disco montate su opportuna macchina operatrice di piccole dimensioni. Il taglio dello scavo dovrà risultare netto in superficie, evitando in modo assoluto di lesionare la pavimentazione limitrofa alla sezione di scavo. Non sono consentiti bruschi cambi di direzione dei percorsi. Durante la fase di realizzazione della minitrincea sarà necessario garantire l'accurata pulizia a secco dello scavo e la contemporanea rimozione dei materiali di risulta. Al termine di questa attività la sezione di scavo dovrà risultare svuotata e il fondo privo di sassi sporgenti; la trincea stessa e la zona immediatamente circostante dovranno essere totalmente ripulite dal materiale di risulta, che potrebbe ridurre le caratteristiche meccaniche del materiale di riempimento.
Il materiale per il riempimento della trincea dovrà essere un conglomerato cementizio (valore indicativo: cemento 200 kg/m3) opportunamente additivato con prodotti ad azione schiumogena e aeranti, atti a determinare una struttura il più possibile simile alle caratteristiche del sottofondo esistente.
Lo scavo dovrà essere ripristinato con un allargamento dello stesso di 20 cm per lato per una profondità di 20 cm
Lo scavo effettuato con la tecnica No-dig dovrà essere controllato durante l'esecuzione in modo da evitare deviazioni del percorso di progetto. Il ripristino dei pozzi di varo dovrà essere eseguito come da prescrizioni su carreggiata e pertinenze di cui all'art. 10

5.2 Scavo tradizionale

Lo scavo per la posa della conduttura in senso trasversale alla sede stradale dovrà essere normalmente eseguito in due fasi, interessando solo metà carreggiata alla volta, mantenendo ed assicurando così il transito sulla restante porzione di carreggiata; nella prima fase è pertanto vietato procedere all'escavazione della seconda metà se prima non sia stata ripristinata la prima porzione di carreggiata.
La percorrenza longitudinale dovrà essere realizzata per tratti di lunghezza non superiore a ml. 100 (cento), salvo casi particolari che saranno valutati dagli uffici dell'A.C.. Qualora necessario gli scavi dovranno essere opportunamente sbadacchiati.
Lo scavo per la posa della conduttura dovrà essere normalmente eseguito in modo da consentire l'accesso in sicurezza alle abitazioni e/o ai passi carrabili. La dove ciò non fosse possibile dovranno essere presi tutti gli accorgimenti tali da rendere minimo il disagio alle utenze.
Le acque raccolte negli scavi così eseguiti e riempiti, dovranno essere incanalate con appositi scarichi in opere stradali esistenti, come pozzetti, chiaviche o simili. Ove ciò non fosse possibile si dovranno creare nei punti più depressi dei cavi, opportuni drenaggi eseguiti anche trasversalmente alla strada in modo da provocare un deflusso delle acque di infiltrazione al di fuori della piattaforma stradale in opportuni convogliamenti che non rechino danno alle infrastrutture esistenti.
Il personale tecnico dell'Amministrazione potrà impartire disposizioni particolari in merito all'esecuzione dei lavori, con riferimento a particolari situazioni che potranno verificarsi.
Gli interventi su opere idrauliche (ponti, ponticelli, ecc.) devono essere eseguiti senza alterazioni strutturali, anche minime, e con ripristini a perfetta regola d'arte.

ART.6 RIEMPIMENTO DELLO SCAVO

Fino alla quota di meno 20 cm rispetto al piano di rotolamento il riempimento dovrà essere realizzato con **malta cementizia areata fluida autolivellante**, omogenea, priva di segregazione e di essudazione, composta di inerti esenti da materiali eterogenei selezionati e lavati, cemento, un contenuto di aria compreso tra il 25 - 30 % per m^3 di impasto, tempo di indurimento compreso tra 12 e 24 ore e confezionata ai sensi della norma UNI EN 206-1/2001 (Massa volumica = 1700÷1800 kg/m^3 resistenza a compressione a 28 gg ≥ 1.5 N/mm^2).
Potrà essere impiegato misto cementato in sostituzione della malta cementizia areata qualora sussista almeno una delle seguenti condizioni:
- lo scavo avvenga in aree di parcheggio o di sosta o non destinate al transito dei veicoli a motore.
- le dimensioni dello scavo abbiano la dimensione planimetrica minima maggiore di 70 cm;
- la pendenza longitudinale della superficie viabile sia maggiore del 7%.

Il misto cementato dovrà avere un modulo di deformazione Md almeno pari a 120 N/mmq sullo strato finito. La miscela di aggregati (misto granulare) da adottarsi per la realizzazione del misto cementato dovrà essere non plastica ed avere una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato in Tabella 10.1.

Tabella 10.1: Granulometria misto cementato

Setacci UNI	Passante (%)
63	100
25	85 - 100
16	65 – 82
10	47 – 70
8	40 – 64
4	24 – 49
2	16 – 36
0.5	8 – 22
0.125	5 – 14
0.063	2 - 10

È consentito l'utilizzo di aggregati riciclati per la composizione del misto cementato. Gli aggregati dovranno avere le caratteristiche riportate in tabella 10.1.2

Tabella 10.1.2: Requisiti di composizione degli aggregati riciclati per la formazione di misti cementati

Parametro	Modalità di prova	Limiti
Materiali litici di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci, scorie spente e loppe di fonderia di materiali ferrosi	UNI EN 13285 Appendice A	> 90% in massa
Vetro e scorie vetrose	UNI EN 13285 Appendice A	< 5% in massa
Conglomerati bituminosi	UNI EN 13285 Appendice A	< 5% in massa
Altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero in sottofondi e fondazioni stradali ai sensi della legislazione vigente	UNI EN 13285 Appendice A	< 5% in massa per ciascuna tipologia
Materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume; Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie di materia plastica, ecc.	UNI EN 13285 Appendice A	< 0,2% in massa
Altri materiali: metalli, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, gesso, ecc.	UNI EN 13285 Appendice A	< 0,4% in massa

Le percentuali di acqua e cemento da aggiungere alla miscela di aggregati dovranno essere tali da garantire il rispetto di entrambe le caratteristiche meccaniche riportate in Tabella 10.2.

Tabella 10.2: caratteristiche prestazionali misto cementato

Parametro	Normativa	Valore
Resistenza a compressione a 7gg	CNR 29/72	$2.5 \leq Rc \leq 4.5$ N/mm^2
Resistenza a trazione indiretta a 7gg (Prova Brasiliana)	CNR 97/84	$Rt \geq 0.25$ N/mm^2

Il materiale dovrà essere compattato in strati successivi ciascuno dello spessore finito non superiore a 25 cm e non inferiore a 15 cm.
L'utilizzo di misto cementato in condizioni diverse da quelle sopra indicate o di eventuali materiali differenti dai suddetti relativamente a circostanze particolari (es. calcestruzzi reoplastici causa traffico veicolare, ecc.) potranno essere utilizzati previa valutazione degli uffici dell'A.C. e sempre a condizione che sia rispettato il valore finale di modulo di deformazione Md pari a 120 N/mmq.
In ogni caso i valori dei moduli di deformazione Md valutati al primo ciclo di carico nell'intervallo tra 0,15 e 0,25 N/mm^2 secondo la Norma CNR B.U. n.146/1992, rilevati in un tempo compreso tra 12 e 24 ore dal termine della compattazione, non potranno essere inferiori a 120 N/mm^2.

ART. 7 MANUFATTI E OPERE D'ARTE

In corrispondenza di manufatti esistenti di opere d'arte stradali (ponti, ponticelli, viadotti, muri, ecc.) è consentita l'infissione di grappe, arpioni, anelli e simili per il sostegno dei tubi subordinatamente all'esito di verifiche preventive eseguite a cura e spese della ditta, a firma di un tecnico abilitato all'esercizio della professione, che dimostrino la compatibilità della posa e garantiscano la staticità delle opere d'arte interessate.
L'esito di tali verifiche dovrà essere esibito in originale dal richiedente all'atto della richiesta di autorizzazione.
E' fatto assoluto divieto porre in opera tubazioni o cavi all'interno della sezione idraulica di pozzetti, tombini, ponticelli e di demolire od intaccare anche parzialmente la struttura di qualsiasi opera d'arte.

ART. 8 ACCESSIBILITA' PORTATORI HANDICAP

Il corpo stradale e le sue pertinenze (marciapiedi, banchine, zanelle, fognature, pozzetti, ecc.) devono essere ripristinate a perfetta regola d'arte.
In base al D.P.R. 348/78, in caso di interventi sotto i percorsi pedonali rialzati, è fatto obbligo al concessionario di eseguire provvisoriamente piccole rampe o scivoli di raccordo con il piano stradale, di larghezza pari a quella del marciapiede e di pendenza non superiore all'8% per lunghezze inferiori a 5 m (5% nel caso si rampe superiori ai 5 m di lunghezza ai sensi del D.P.G.R. 29 luglio 2009 n. 41/R).
Analoghe rampe vanno comunque previste oltre che negli incroci anche, ad intervalli regolari, lungo tutto il marciapiede ed in particolare in prossimità di determinati servizi e strutture, secondo le disposizioni impartite dall'U.T. comunale.
qualora i lavori interessino i marciapiedi, in corrispondenza di attraversamenti pedonali, sprovvisti di passi pedonali accessibili ai portatori di handicap (scivoli), sarà cura del Concessionario realizzarli conformemente alla L.R. n°. 47 del 9/9/1991, alla L.R. n.°41/2009 ed in ordine al Disciplinare Adottato con Del. G.M. del 28.02.1996.
nel caso di realizzazione di attraversamenti pedonali temporanei (funzionali alle sole fasi di cantiere), l'amministrazione si riserva di imporre, anche nel corso dei lavori, la realizzazione di rampe o abbattimenti provvisori, a cura e onere del concessionario, per consentire l'accessibilità ai percorsi pedonali provvisori alla persone con disabilità motoria. Tali rampe o abbattimenti dovranno essere rimosse al termine del provvedimento di Mobilità relativo all'istituzione del cantiere e il Concessionario dovrà provvedere al ripristino dei luoghi.

Art.9 RIPRISTINI PROVVISORI

Per consentire un migliore assestamento del piano stradale o una più veloce riapertura alla circolazione, i ripristini possono essere eseguiti in maniera provvisoria.
In caso di pavimentazione in conglomerato bituminoso deve comunque essere effettuato l'allargamento dello scavo e la apposizione dei vari strati fino al binder compreso come indicato nella relativa sezione del disciplinare. Il tappeto di usura può essere posato successivamente entro 180 giorni salvo diversa indicazione in sede di rilascio della concessione e/o della relativa ordinanza.
In caso di pavimentazione in lastrico, esclusivamente su richiesta dell'amministrazione, potrà essere realizzato un ripristino a carattere provvisorio; in tali casi dovrà essere comunque realizzato il rifacimento del sottofondo e della fondazione come indicato al capo 4. Il ripristino provvisorio potrà essere realizzato in conglomerato bituminoso fino al collegamento con il piano viabile adiacente.
Per le piste ciclabili Il Concessionario è autorizzato ad effettuare il ripristino provvisorio della pavimentazione del percorso ciclabile utilizzando conglomerato bituminoso tradizionale indipendentemente dalla tipologia di materiale esistente, opportunamente rullato e compattato in modo da creare un piano di rotolamento uniforme e senza elementi di discontinuità con la pavimentazione adiacente. Il ripristino definitivo, con l'impiego del materiale relativo al percorso ciclabile su cui si è intervenuti, dovrà avvenire entro 30 giorni dalla fine dei lavori, salvo diversa indicazione, con le modalità previste dal presente Disciplinare Tecnico e da eventuali prescrizioni rilasciate dall'Ufficio competente.

La segnaletica orizzontale deve essere ripristinata provvisoriamente anche con il solo rifacimento con vernice delle parti mancanti, oltre alla completa rimozione della segnaletica di cantiere. In particolare, entro 2 giorni dal ripristino provvisorio, devono essere ripristinati gli stalli di sosta riservati ai disabili e la segnaletica orizzontale di viabilità (attraversamenti pedonali, margini, linee di separazione e di arresto, ecc.)

Capo 3- MODALITA' DI ESECUZIONE DEI RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

Art. 10 PREMESSA

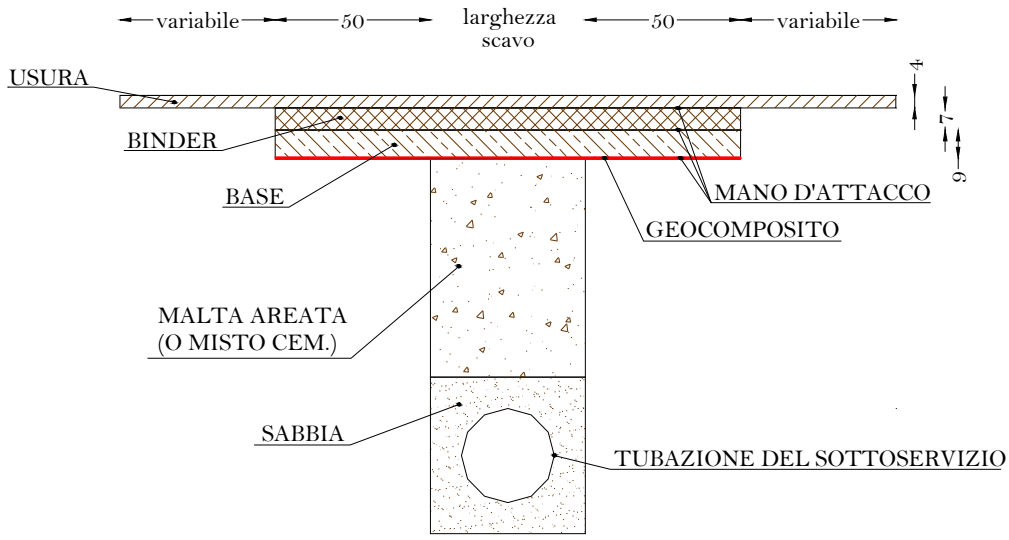
Il piano stradale deve essere ripristinato seguendo le modalità esecutive di seguito riportate :

10.1 Percorrenze Longitudinali

Strati in conglomerato bituminoso
Prima della stesa dello **strato di base** in conglomerato bituminoso la pavimentazione adiacente allo scavo dovrà essere opportunamente fresata (fino ad una quota di meno 20 cm) in maniera simmetrica, per una larghezza pari ad almeno 50 cm per lato dal fronte di scavo e comunque garantendo una larghezza complessiva non inferiore a 150 cm lungo tutto l'intervento rimuovendo anche le parti della pavimentazione eventualmente fessurate e distaccate ai margini dello scavo; alla base del suddetto strato, per tutta la sua larghezza, dovrà essere inserito un geocomposito in poliestere ad elevato modulo saldamente accoppiata ad un non tessuto, il tutto impregnato da strato bituminoso (ved. Figura 10.1);

SCHEMA TIPO DEGLI INTERVENTI PER PERCORRENZE LONGITUDINALI

VISTA IN SEZIONE



LE MISURE SOPRA INDICATE SONO DA INTENDERSI IN CM

figura 10.1

Prima della posa in opera del geocomposito, dovrà essere realizzata una *mano di ancoraggio* (emulsione bituminosa cationica con un dosaggio di bitume residuo almeno pari a 1.0 Kg/m^2 applicata su tutta la larghezza dello scavo).

Sulla superficie di separazione tra lo strato di base (spessore ≥ 9 cm) e quello di binder (spessore ≥ 7 cm), nonché tra binder ed usura (spessore ≥ 4 cm), dovrà essere realizzata una *mano di attacco* (emulsione bituminosa cationica al 60 % oppure al 65 % di legante dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0.30 Kg/m^2).

Si evidenzia che, per maggiore praticità ma con maggiore onere economico a carico del gestore, lo strato di base (spessore ≥ 9 cm) potrà essere sostituito da analogo spessore e larghezza con materiale delle caratteristiche del binder (pezzatura 0/20), evidenziando detta soluzione al momento della richiesta della concessione.

Lo **strato di binder** (spessore ≥ 7 cm) dovrà avere larghezza analoga a quello dello strato di base e quindi in aggetto alla parete di scavo per almeno 50 cm di larghezza (vedi fig. 10.1).

La miscela degli aggregati di primo impiego da adottarsi per i diversi strati in conglomerato bituminoso deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella 10.3 con inerti le cui caratteristiche fisico-qualitative verificano le prescrizioni riportate in tabella 10.4.

Tabella 10.3: Granulometria conglomerato bituminoso

Sertacci UNI (mm)	Base	Binder	Usura
31.5	100	-	-
20	70 – 95	100	-
16	-	70 – 100	-
12.5	45 – 70	65 - 90	100
8	35 – 58	50 – 73	70 – 90
4	27– 45	35 – 55	40 – 60
2	20 – 35	25 – 38	25 – 38
0.5	7 – 21	11 – 21	12 – 21
0.25	4 –15	6 –16	9 –16
0.125	4 – 10	4 – 10	6 – 11
0.063	4 – 8	4 - 8	6 - 10
% di bitume	4,0 – 5,5	4,5 – 6,0	5,0 – 6, 5

Tabella 10.4: Requisiti aggregato grosso

Trattenuto al crivello UNI n. 5					
Indicatori di qualità			Strato pavimentazione		
Parametro	Normativa	Unità di misura	Base	Binder	Usura
Los Angeles (*)	CNR 34/73	%	≤ 30	≤ 30	≤ 20
Micro Deval Umida (*)	CNR 109/85	%	≤ 25	≤ 25	≤ 15
Quantità di frantumato	-	%	≥70	≥80	100
Dimensione max	CNR 23/71	mm	40	30	20
Sensibilità al gelo	CNR 80/80	%	≤ 30	≤ 30	≤ 30
Spogliamento	CNR 138/92	%	≤ ·5	≤ ·5	0
Passante allo 0.0075	CNR 75/80	%	≤ ·1	≤ ·1	≤ ·1
Indice appiattimento	CNR 95/84	%		≤ 30	≤ ·30
Porosità	CNR 65/78	%		≤ ·1,5	≤ 1,5
CLA	CNR 140/92	%			≥·40
(*) Uno dei due valori dei coeff. Los Angeles e Micro Deval Umida può risultare maggiore (fino a due punti) rispetto al limite indicato, purché la loro somma risulti inferiore o uguale alla somma dei valori limite indicati.					

La quantità di bitume di effettivo impiego dovrà essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall; per la realizzazione degli strati di binder ed usura dovrà essere impiegato un bitume modificato con penetrazione a 25°C compresa tra 50 e 70 dmm.
Le caratteristiche fisico-qualitative e prestazionali richieste per gli strati di base, binder ed usura sono riportate in Tabella 10.5.

Tabella 10.5: Requisiti delle miscele di conglomerato bituminoso

	Strato pavimentazione			
Condizioni di prova	Unità di misura	Base	Binder	Usura
Costipamento	75 colpi x faccia			
Risultati richiesti				
Stabilità Marshall	KN	8	10	11
Rigidezza Marshall	KN/mm	> 2,5	3–4,5	3–4,5
Vuoti residui (*)	%	4 – 7	4 – 6	3 – 6
Perdita di Stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≥·25	≥·25	≥·25
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	N/mm^2			> 0,7
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mm^2			> 70
(*) vuoti corrispondenti alla densità di progetto				

Lo **strato di usura**, salvo diversa indicazione fornita dall'Amministrazione, previa fresatura di almeno cm 4, dovrà essere realizzato in modo da evitare disomogeneità e disallineamenti sulla superficie di rotolamento secondo le seguenti indicazioni (vedi fig. 10.2 e 10.3):

- per una larghezza pari all'intera piattaforma stradale per le carreggiate di larghezza inferiore a 6 ml;
- per una larghezza almeno sino a metà carreggiata (ossia corsia + eventuale banchina + eventuale area di sosta) per le carreggiate di larghezza superiore a 6 ml;
- nei casi di carreggiata a più corsie l'intervento dovrà essere realizzato dalla banchina destra sino alla corsia interessata dallo scavo longitudinale qualora il margine sinistro dello stesso abbia distanza superiore a 1 ml dall'altra corsia; in caso contrario il tappeto di usura dovrà essere realizzato anche nell'altra corsia.

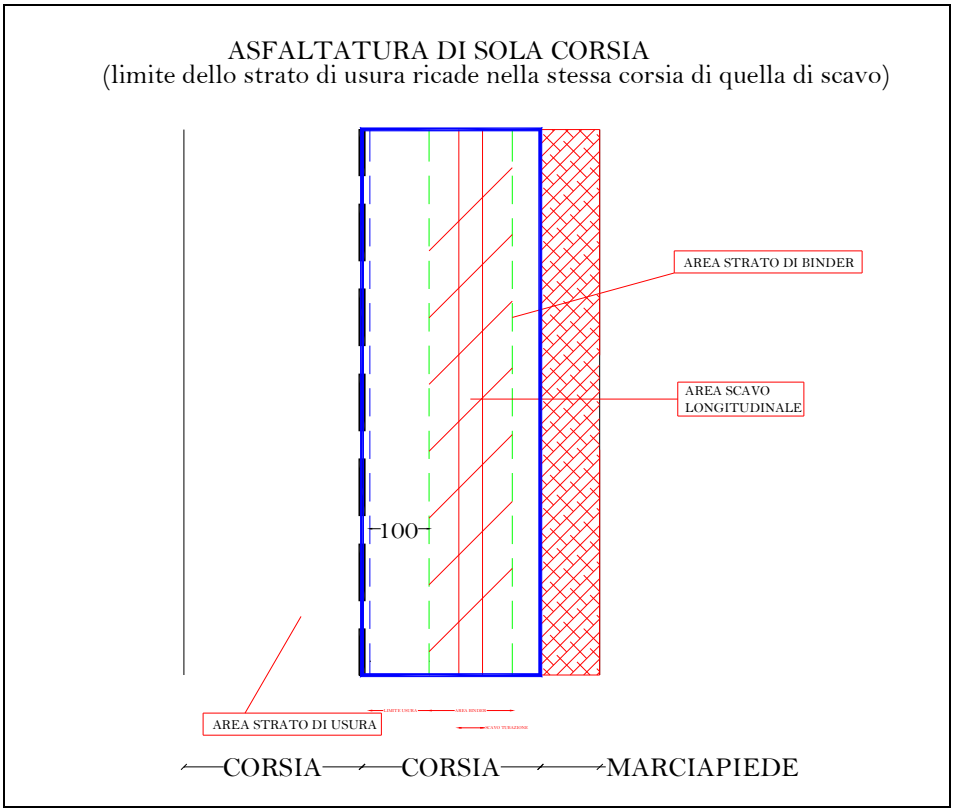


figura 10.2

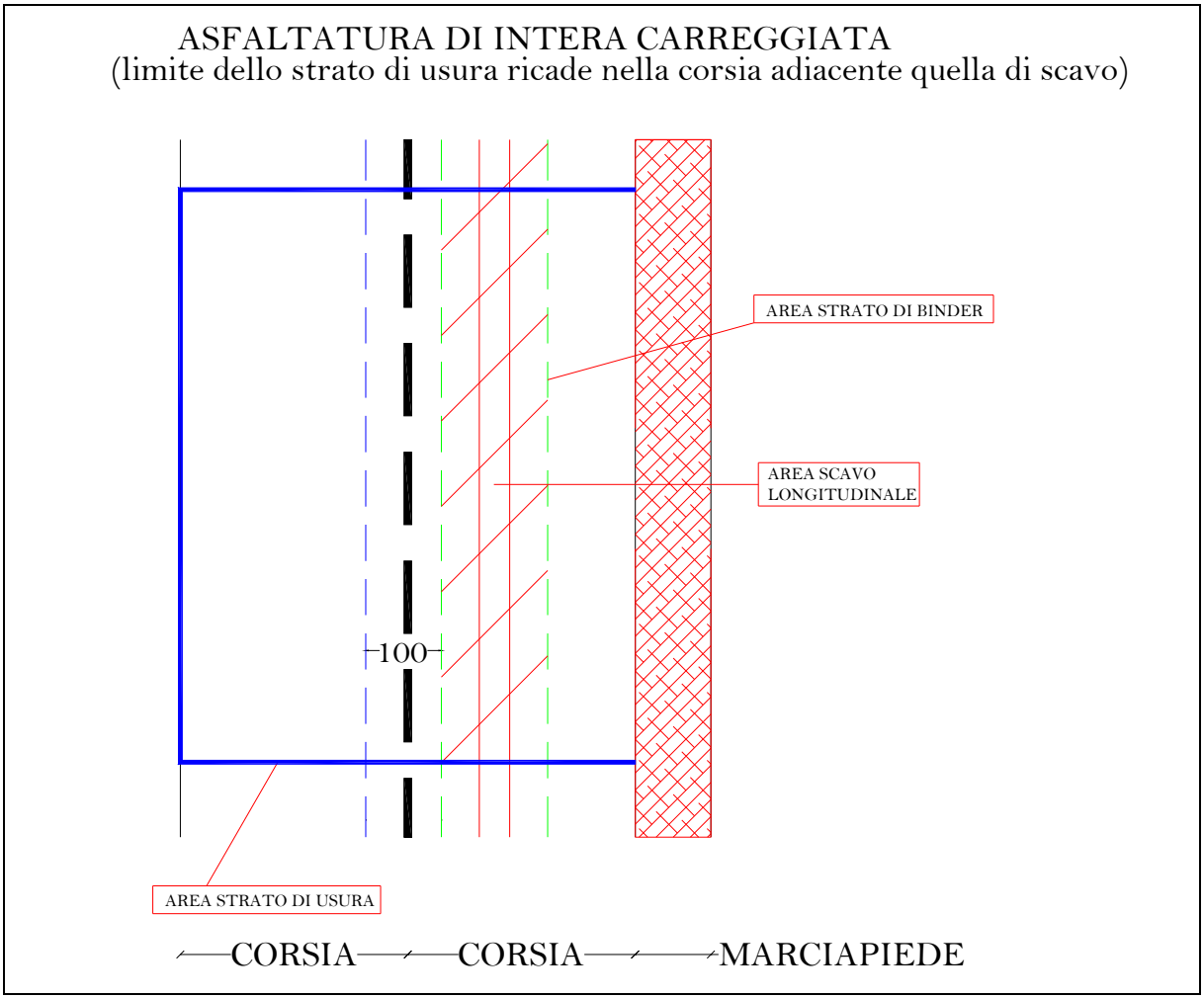


figura 10.3

Al fine di consentire la completa adesione tra lo strato di usura di nuova realizzazione e quello esistente i bordi di quest'ultimo dovranno essere opportunamente preriscaldati mediante l'impiego di lance termiche.
Nel caso di percorrenze non adiacenti e distanti tra loro in senso longitudinale meno di 6 m, il titolare della concessione avrà l'obbligo di provvedere all'esecuzione dello strato di usura dello spessore di almeno 4 cm in tutto il tratto stradale compreso tra la sezione d'inizio e quella di fine intervento.
Durante lo svolgimento dei lavori dovranno essere usate, qualora possibile, appropriate tecniche di ripristino provvisorio per non diminuire la fruibilità degli accessi carrabili esistenti ai lati della strada.

10.2 Attraversamenti

Gli attraversamenti di nuova realizzazione dovranno preferibilmente essere realizzati ortogonalmente all'asse stradale. Qualora ciò non fosse possibile o i lavori interessassero il ripristino di un sottoservizio esistente obliquo rispetto all'asse stradale, le fresature e la conseguente nuova sovrastruttura stradale dovrà essere realizzata secondo lo schema riportato nelle figure 10.4, 10.5, 10.6 e 10.7.
Per quanto concerne gli spessori, le caratteristiche fisico-qualitative e prestazionali dei materiali che dovranno essere impiegati valgono le indicazioni fornite al punto 1-PERCORRENZE LONGITUDINALI.

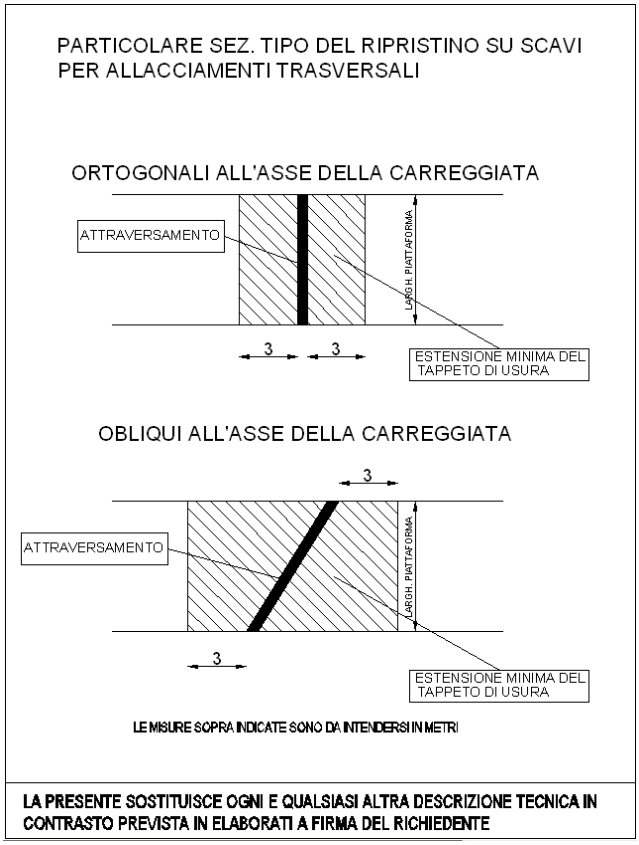


figura 10.4

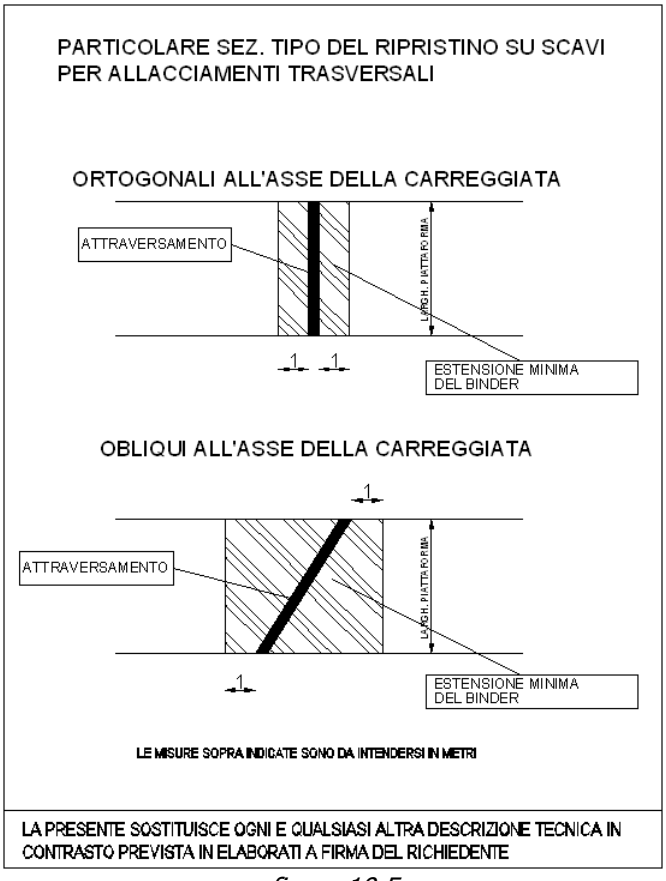


figura 10.5

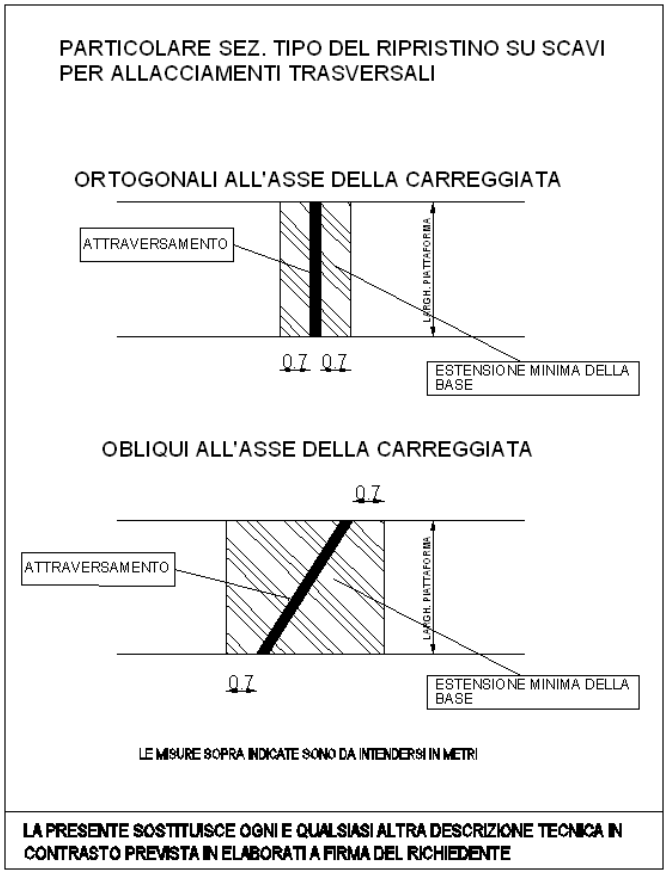


figura 10.6

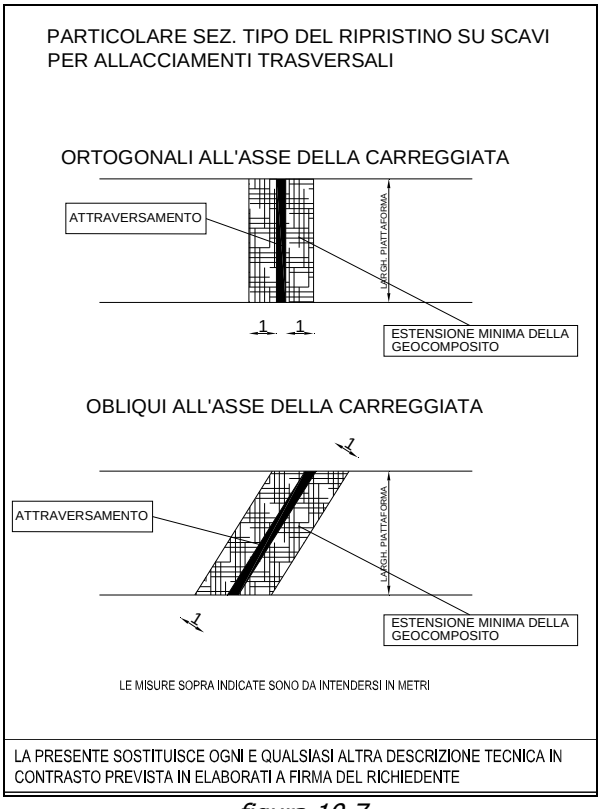
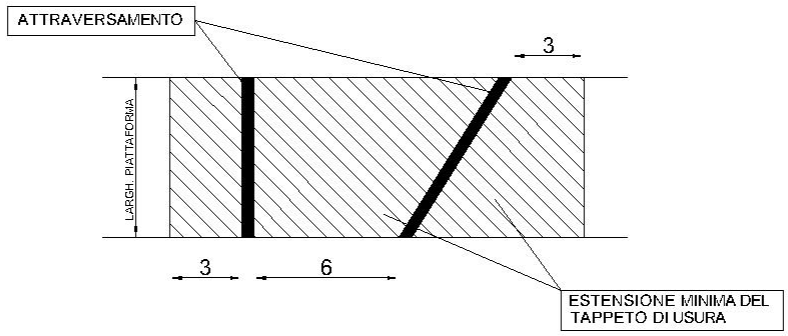


figura 10.7

Qualora l'intervento comportasse la realizzazione di più attraversamenti contemporaneamente, se le traversate si trovano, almeno in un punto, ad una distanza inferiore ai 6 m (figura 10.8), si dovrà procedere al rifacimento completo del manto di usura per tutta la lunghezza interessata dagli interventi.

ALLACCIAMENTI TRASVERSALI SITUATI A DISTANZA MINORE DI 6 m



LE MISURE SOPRA INDICATE SONO DA INTENDERSI IN METRI

LA PRESENTE SOSTITUISCE OGNI E QUALSIASI ALTRA DESCRIZIONE TECNICA IN CONTRASTO PREVISTA IN ELABORATI A FIRMA DEL RICHIEDENTE

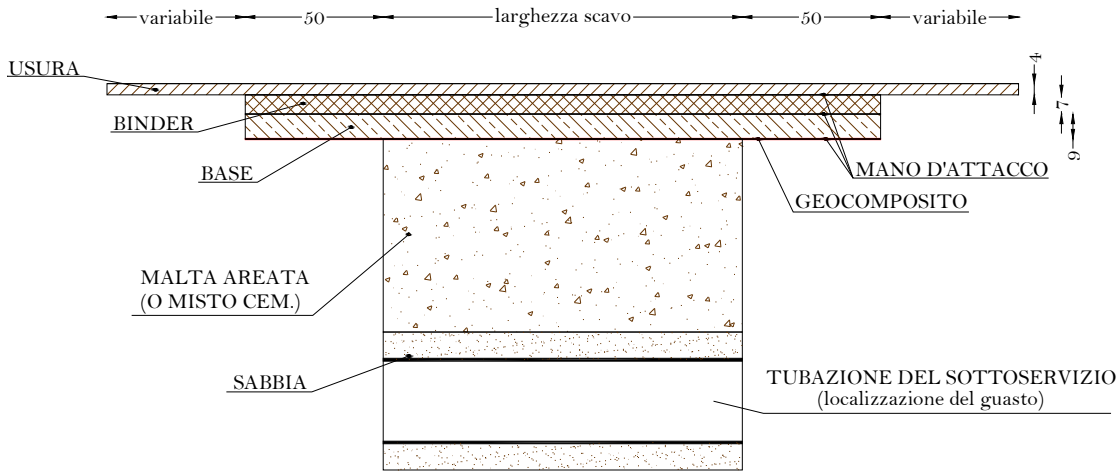
figura 10.8

10.3 Fughe e Guasti

Qualora la fuga o il guasto sia localizzato in carreggiata stradale si dovrà:
- provvedere a "riquadrare" l'area di scavo con mezzi idonei al taglio della pavimentazione stradale secondo quanto già evidenziato ai punti precedenti;
- lo scavo potrà essere riempito con misto cementato delle caratteristiche e le prescrizioni di cui all'art.6 adeguatamente rullato e costipato o con malta areata (sempre secondo le prescrizioni di cui al precedente art. 10.1);
- gli strati in conglomerato bituminoso dovranno avere forma e dimensioni di cui all'art. 10.1; per valori delle aree di scavo inferiori ai 20 mq si potrà sostituire lo strato di base (pezzatura 0/30) con un ulteriore strato di binder (pezzatura 0/20);
- lo strato di usura dovrà essere realizzato a tutta carreggiata qualora questa sia di larghezza inferiore a 6 ml e ad unico senso di marcia;
- in caso di doppio senso di marcia lo strato di usura potrà essere realizzato dalla banchina destra sino alla corsia interessata dallo scavo longitudinale qualora lo stesso abbia distanza superiore a 1 ml dall'altra corsia; in caso contrario il tappeto di usura dovrà essere realizzato anche nell'altra corsia.

SCHEMA TIPO DEGLI INTERVENTI PER FUGHE O GUASTI (interventi localizzati)

VISTA IN SEZIONE



LE MISURE SOPRA INDICATE SONO DA INTENDERSI IN CM

figura 10.9

INTERVENTI PER FUGHE O GUASTI
ASFALTATURA DI INTERA CARREGGIATA
(limite dello strato di usura ricade nella corsia adiacente quella di scavo)

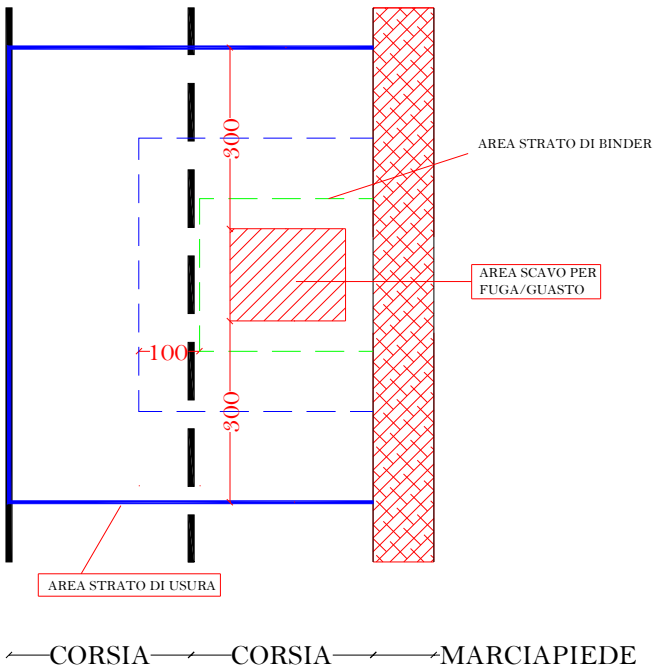


figura 10.10

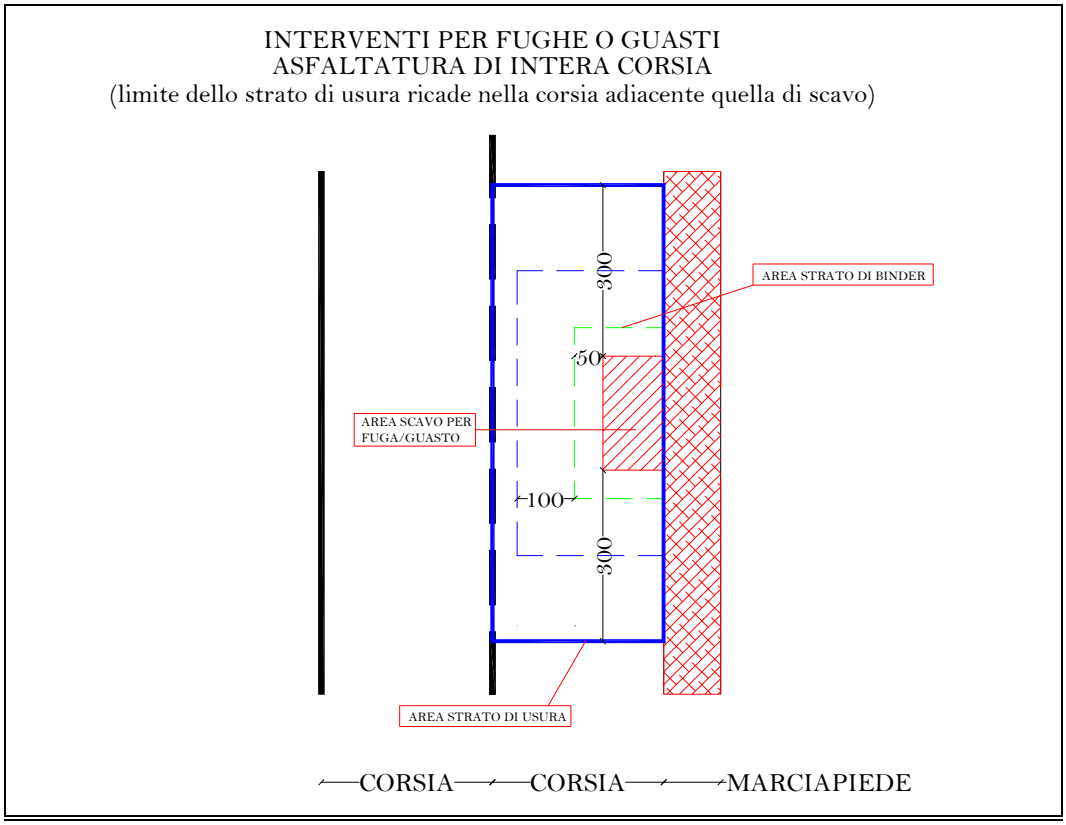


figura 10.11

10.4 Pozzetti e camerette d'ispezione (Aree di influenza):

Si definisce area di influenza del pozzetto o della cameretta di ispezione l'area della pavimentazione stradale a ridosso della struttura che risente della presenza .
I chiusini dovranno essere in ghisa e dovranno essere carrabili nel rispetto della norma UNI en 124. Dovranno inoltre essere identificabili tramite apposita targhetta o con sigla riportata nella fusione in ghisa, secondo la proprietà del gestore della rete o sottoservizio.
Considerato che in fase di realizzazione del pozzetto o della cameretta l'alterazione della struttura stradale raggiunge gli strati più profondi, il gestore dovrà provvedere alla manutenzione di un'area della pavimentazione:

- pari a 50 cm dal fronte di scavo in caso di realizzazione di pozzetto di ispezione (sino alla misura indicativa di 1 mc)
- pari a 100 cm dal fronte di scavo in caso di realizzazione di cameretta di ispezione.

In ogni caso, al fine di evitare cedimenti localizzati e disallineamenti della pavimentazione superficiali, si richiede che il riempimento dello scavo sia effettuato con malta areata (secondo le indicazioni di cui all'art. 10.1) nei casi in cui la distanza tra il fronte di scavo e la struttura del pozzetto o della cameretta sia pari o inferiore a 60 cm.
Negli altri casi potrà essere utilizzato il misto cementato (secondo le indicazioni dell'art. 6) con riempimento dello scavo e relativo costipamento a strati successivi.

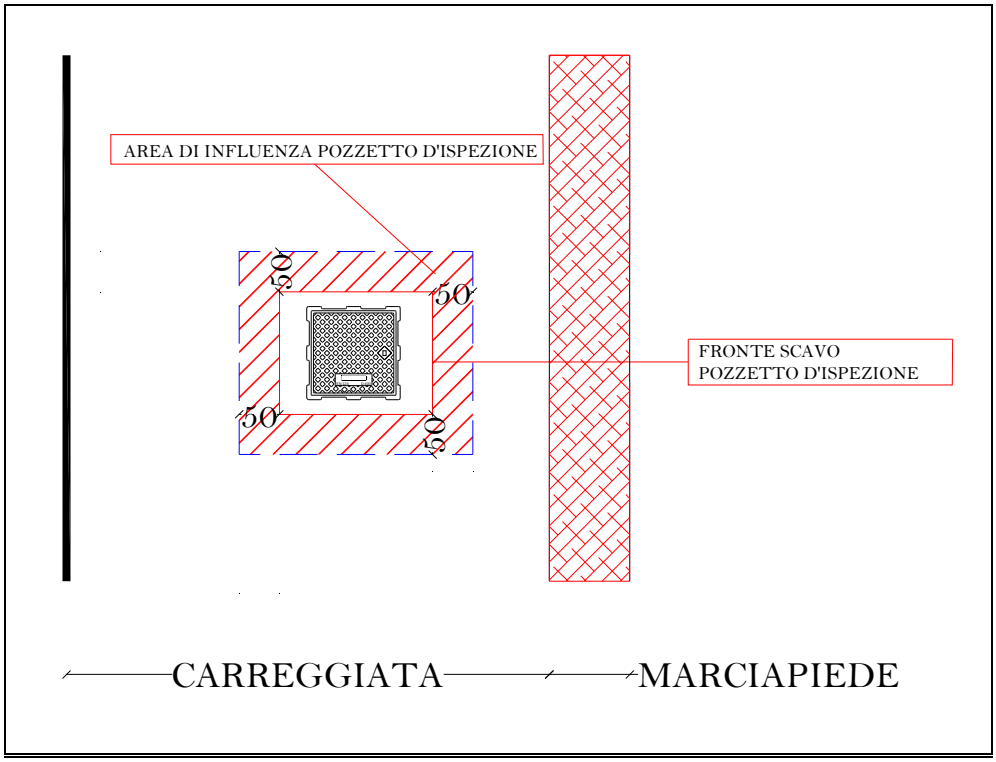


figura 10.12

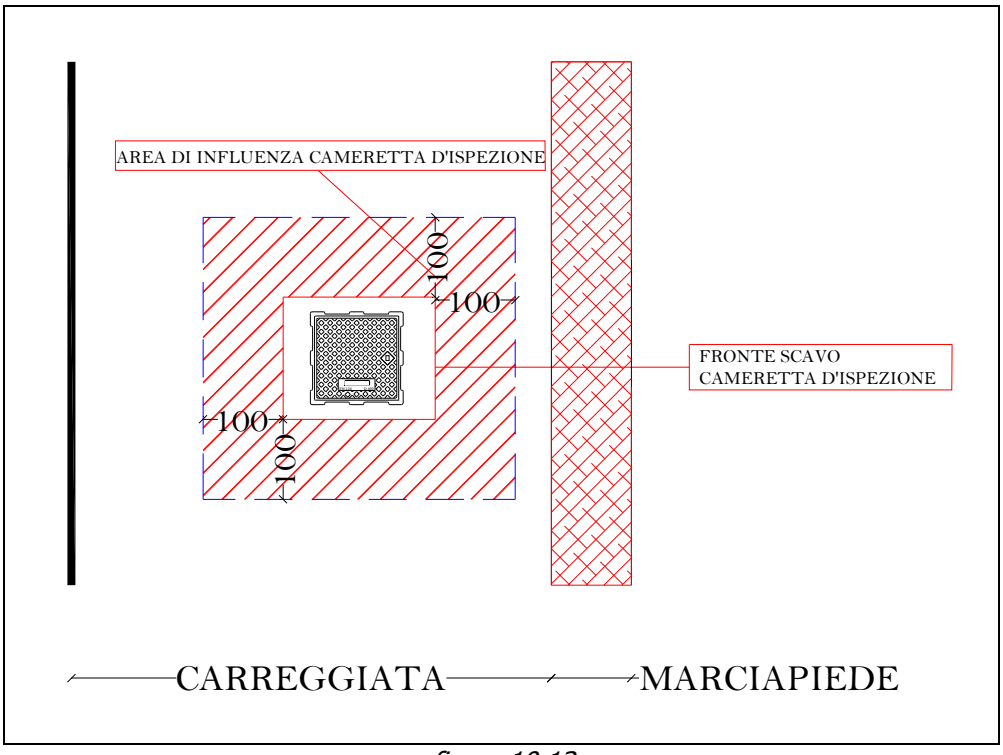


figura 10.13

Capo 4 - MODALITA' DI ESECUZIONE DEI RIPRISTINI DI CARREGGIATE IN LASTRICO

Art.11 PREMESSE

In linea generale, i ripristini di pavimentazioni stradali in lastrico dovranno prevedere il rimontaggio tal quale del lastrico pre-esistente, al fine di mantenere invariate le caratteristiche materiche, geometriche ed architettoniche delle aree di intervento. In ogni caso, non potrà essere allontanato dall'area di cantiere alcun quantitativo di lastrico smontato (salvo le eventuali porzioni non più riutilizzabili come risultanti dalla cernita svolta secondo le indicazioni di cui ai paragrafi seguenti).

Stante la necessità di garantire, al termine dei lavori di alterazione, la regolarità ed uniformità del piano viabile, il ripristino della pavimentazione in lastrico dovrà essere esteso:

- TIPO A: in caso di carreggiate di larghezza inferiore a 5 m, per una larghezza pari all'intera piattaforma stradale;
- TIPO B: in caso di carreggiate di larghezza superiore a 5 m, per una larghezza almeno sino a metà carreggiata; in ogni caso la larghezza dell'area di ripristino non potrà essere inferiore alla distanza tra il limite della piattaforma stradale e la linea di colmo (convesso o concavo) della sezione stradale, riferita alla zona di intervento;
- TIPO C: indipendentemente dalla larghezza della piattaforma stradale, esclusivamente nel caso di pavimentazioni in lastrico di recente realizzazione e buono stato manutentivo, secondo quanto valutato dal competente ufficio dell'A.C., per una larghezza pari a quella dello scavo incrementata di 50 cm su ogni lato dello scavo stesso.

Ai sensi del presente Disciplinare, per ripristino di pavimentazioni in lastrico si intende l'intero complesso di lavorazioni relative a smontaggio, cernita, demolizione del corpo stradale, rifacimento sottofondo, realizzazione fondazione stradale in calcestruzzo armato, muratura di lastrico di recupero e/o di nuova fornitura, da realizzarsi secondo le indicazioni e prescrizioni contenute nel presente Disciplinare.
La tipologia di ripristino da eseguirsi (TIPO A, B o C) sarà indicata nel parere tecnico espresso in sede di rilascio della concessione.

In circostanze specifiche, sulla base di specifici accordi con l'A.C. e/o in esito alle periodiche riunioni di Coordinamento interventi di alterazione stradale, potrà essere prevista l'esecuzione dei lavori di alterazione nell'ambito di più estesi ed ampi interventi di sistemazione/riqualificazione delle aree interessate (compreso situazioni di più alterazioni effettuate da vari soggetti sulla stessa area), sulla base delle esigenze dell'A.C.

11.1 Modalità operative per lo smontaggio del lastrico esistente:

Lo smontaggio del lastrico esistente dovrà prevedere:

- il rilievo grafico e fotografico delle quote, delle pendenze longitudinali e trasversali, della disposizione e misura dei filari o comunque della geometria della pavimentazione, della posizione di eventuali pezzi speciali della pavimentazione, nonché di tutte le altre caratteristiche funzionali al ripristino della pavimentazione; tali rilievi dovranno essere custoditi presso il cantiere e mostrati, dietro richiesta, ai soggetti competenti dell'A.C.;
- il taglio con sega diamantata in corrispondenza dei giunti della pavimentazione, spinto fino alla profondità dell'allettamento del lastrico esistente; è da evitarsi in ogni caso il taglio delle lastre esistenti;
- la rimozione del lastrico mediante scalzamento tramite mezzi manuali e/o meccanici, operando sulla faccia inferiore degli elementi lapidei e comunque evitandone il danneggiamento nella faccia superiore e sui bordi;
- la pulizia, la scalcinatura, la rimozione di eventuali residui di malta e/o conglomerato bituminoso e/o vernice, l'eventuale riquadratura degli elementi di lastrico rimosso;
- la cernita degli elementi non più riutilizzabili; nel caso in cui la quota parte di elementi di lastrico non riutilizzabili superi il 5% in superficie dell'estensione dell'area oggetto di smontaggio, il Concessionario è tenuto ad avvisare l'Ufficio Manutenzione Strade al fine di valutare congiuntamente le modalità operative da seguirsi;
- l'impancalamento e lo stoccaggio presso il cantiere del lastrico rimosso e riutilizzabile;

- il carico, trasporto, scarico e conferimento del materiale di risulta.

L'estensione dell'area di pavimentazione oggetto di smontaggio dovrà essere corrispondente a quella indicata nel parere tecnico allegato alla concessione di alterazione stradale.

Prima di ultimare le operazioni di smontaggio della pavimentazione, si dovrà provvedere alla verifica del funzionamento dei pozzetti e dei portavia delle caditoie presenti nell'area di intervento; in caso di mancato o non corretto funzionamento, si dovrà provvedere alla sostituzione delle caditoie non funzionanti tramite fornitura e posa in opera di pozzetti sifonati in materiale plastico e loro collegamento alla pubblica fognatura tramite tubazioni in PVC sn4 di diametro minimo 160 mm (compreso ogni relativo lavoro e onere).

Si evidenzia che, durante l'esecuzione delle operazioni di smontaggio della pavimentazione e di scavo, è specifico compito ed obbligo dell'Operatore la segnalazione di eventuali guasti o rotture delle infrastrutture presenti nel sottosuolo, quali ad esempio reti di sottoservizi, allacci, pozzetti, cavidotti. In esito a tali rinvenimenti, si dovrà avvisare i soggetti competenti per le verifiche del caso; resta inteso che, qualora ciò comportasse la necessità di lavori da parte dell'A.C. o di soggetti terzi, l'Operatore è tenuto a consentirne l'esecuzione, cedendo temporaneamente parte del cantiere o anche sospendendo le proprie attività, al fine di completare il ripristino della pavimentazione in un'unica volta nell'ottica dell'interesse pubblico.

Terminate le operazioni di smontaggio del lastrico esistente, nei casi in cui si sia verificata l'impossibilità di riutilizzare parte del materiale esistente in esito alla cernita sopra citata, l'Operatore dovrà provvedere alla stima del quantitativo di lastrico di reintegro necessario per il completamento dei ripristini a fine lavoro, nonché alla definizione delle sue caratteristiche geometriche e petrografiche. Secondo quanto definito congiuntamente con l'ufficio Manutenzione Strade, tale lastrico di reintegro potrà provenire, alternativamente:

- da fornitura ex novo di materiale: in tal caso, la fornitura (compresa la successiva posa in opera) è a carico dell'Operatore, previa produzione all'ufficio Manutenzione Strade della documentazione relativa ai fini dell'approvazione preventiva; il materiale di nuova fornitura dovrà essere tale da rispettare le caratteristiche del lastrico presente nelle zone adiacenti a quella di intervento in termini di tipologia petrografica, dimensioni del singolo elemento, aspetto, colore, finitura superficiale; dovrà essere inoltre prevista la fornitura di un quantitativo extra per future manutenzioni, stimato in una misura pari al 5% della superficie di lastrico di nuova fornitura, da depositarsi presso i depositi dell'A.C.; nel caso di più alterazioni contemporanee o comunque previste nell'arco di periodi temporali contenuti, è facoltà dell'Operatore proporre all'A.C. l'accorpamento di più forniture, raggruppate per omogeneità di caratteristiche del lastrico;
- da materiale di reintegro disponibile presso i depositi dell'A.C.: tale ipotesi è da intendersi relativa esclusivamente a casi in cui necessitano piccoli quantitativi di materiale, a discrezione dell'ufficio Manutenzione Strade in funzione delle caratteristiche del lastrico in questione e delle effettive disponibilità, e deve intendersi nell'ottica di minimizzare l'impatto del ripristino al termine dei lavori; il materiale di reintegro dovrà essere prelevato dai depositi comunali previo accordo con l'ufficio Manutenzione Strade definito con un anticipo di minimo 2 (due) giorni lavorativi, e comunque secondo le modalità dell'A.C. di gestione dei depositi comunali; il prelievo del materiale dai depositi comunali potrà essere effettuato solamente dopo che l'Operatore avrà provveduto a consegnare presso i suddetti depositi un quantitativo uguale (in superficie di pavimentazione finita) di lastrico con caratteristiche analoghe e comunque secondo quanto definito dall'ufficio Manutenzione Strade.

11.2 Modalità operative per la rimuratura del lastrico:

Realizzazione di fondazione in calcestruzzo

Prima della realizzazione della lastra in calcestruzzo la pavimentazione adiacente allo scavo dovrà essere opportunamente demolita (fino ad una quota minima di meno 40 cm) in maniera simmetrica, per una larghezza pari ad almeno 50 cm per lato, rimuovendo anche le parti della pavimentazione eventualmente fessurate e distaccate ai margini dello scavo (ved. Figura 11.1);

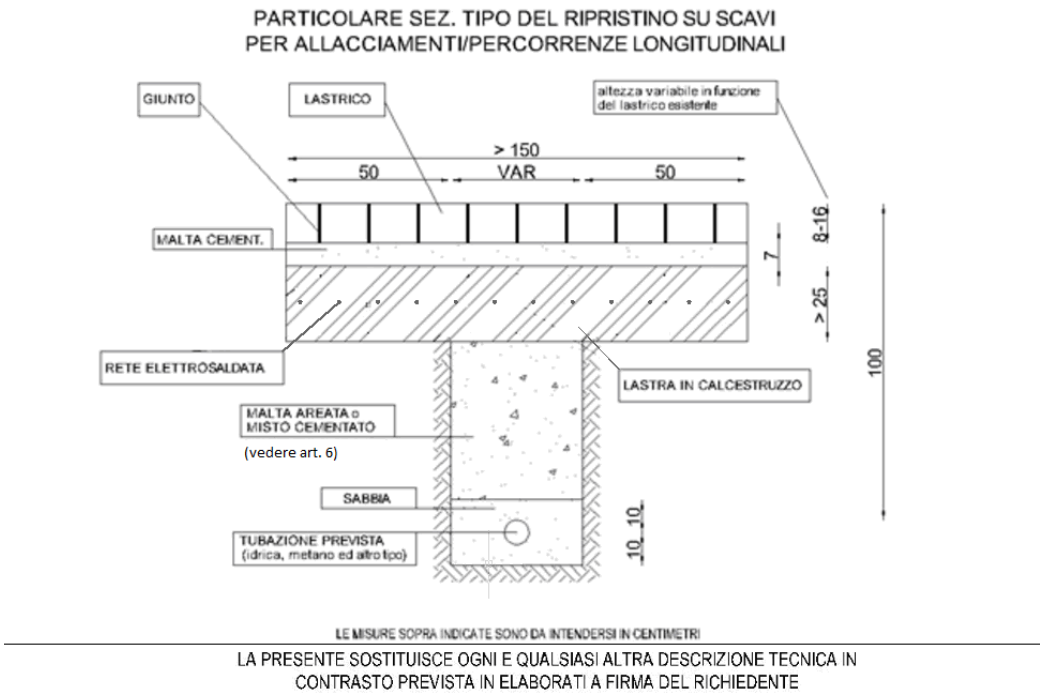


figura 11.1

All'interno della lastra in calcestruzzo dovrà essere annegata una rete elettrosaldata FeB 44 k di diametro 8 mm e maglia 10x10 cm. Il calcestruzzo che andrà a costituire la fondazione dovrà avere uno spessore non inferiore a 25 cm e le seguenti caratteristiche fisico-qualitative:

cemento		conforme alla norma UNI EN 197-1
acqua di impasto		conforme alla norma UNI EN 1008
Aggregati		dotati di Marcatura CE e conformi alle UNI EN 12620 e UNI 8520 - 2
Rapporto acqua cemento	0,45	
Classe minima di resistenza	C25/30	
Diametro max inerti	25 mm	
Classe di consistenza	S4/S5	

Ripristino del lastrico

Le lastre in pietra dovranno essere rimontate e poste in opera su strato di allettamento di spessore finito minimo 8 cm, realizzato con miscela di sabbia pulita, priva di materie terrose e grana 1-4 mm e di cemento tipo R325 in ragione di 200 kg per mc; il lastrico dovrà essere murato sopra lo strato di allettamento eseguendo la calzatura con malta di cemento R325 con inerti fino alla pezzatura massima di mm 10 a consistenza di terra umida; i giunti tra pezzo e pezzo non dovranno essere inferiori a 10 mm e dovranno rispettare le dimensioni dei giunti nelle zone adiacenti a quella di intervento; dovrà essere eseguito il perfetto riempimento dei giunti con malta grassa (sabbia fine e 400 kg/m^3 di cemento) mediante colatura con tazza, evitando le sbavature sui pezzi e qualsiasi residuo di malta sulla pietra; la scelta degli inerti per la preparazione della boiacca per il riempimento dei giunti dovrà essere effettuata in maniera da rispettare le caratteristiche cromatiche della pavimentazione nella zona di intervento; al termine della stuccatura la superficie lastricata dovrà essere ripulita da ogni residuo di malta.

Si evidenzia che, al fine di consentire l'adeguata maturazione delle murature, le aree oggetto di intervento dovranno essere interdette al transito veicolare per un periodo di minimo 1 mese.

Si sottolinea che nella ricostruzione della pavimentazione in pietra ci si dovrà ricollegare ai motivi geometrici e alle quote e pendenze presenti nelle zone adiacenti.

In taluni casi, in funzione di esigenze dell'A.C., potrà essere richiesto di eseguire murature e/o stuccature utilizzando malte additivate al fine di migliorarne le prestazioni e di velocizzarne la maturazione, nonché di realizzare e sigillare i giunti con resine o bitume puro (penetrazione 40/50, in ragione di 1.5 kg/m^2, previa pulizia con appositi ferri, in modo che il bitume penetri per un'altezza non inferiore a cm 3 e formi un nastrino superficiale saturato con graniglia (pezzatura 2-5 mm) proveniente da frantumazione di calcare duro). L'Amministrazione comunale si riserva altresì di richiedere l'utilizzo di particolari resine pigmentate per la sigillatura dei giunti, in caso sia necessario garantire un'elasticità elevata dei giunti stessi.

11.3 Percorrenze longitudinali

Nel caso di percorrenze distanti tra loro meno di 4 m, il titolare della concessione avrà l'obbligo di provvedere all'esecuzione dell'intervento in tutta la piattaforma stradale compresa tra la sezione d'inizio e quella di fine intervento.
Durante lo svolgimento dei lavori dovranno essere usate, qualora possibile, appropriate tecniche di ripristino provvisorio per non diminuire la fruibilità degli accessi carrabili esistenti ai lati della strada.

11.4 Attraversamenti

Gli attraversamenti di nuova realizzazione dovranno preferibilmente essere realizzati ortogonalmente all'asse stradale. Qualora ciò non fosse possibile o i lavori interessassero il ripristino di un sottoservizio esistente obliquo rispetto all'asse stradale, la rimozione del lastrico e la conseguente nuova posa in opera dovrà essere realizzata secondo lo schema riportato nella figura 11.2.
Per quanto concerne gli spessori, le caratteristiche fisico-qualitative e prestazionali dei materiali che dovranno essere impiegati valgono le indicazioni fornite al punto 7.1 -PERCORRENZE LONGITUDINALI.

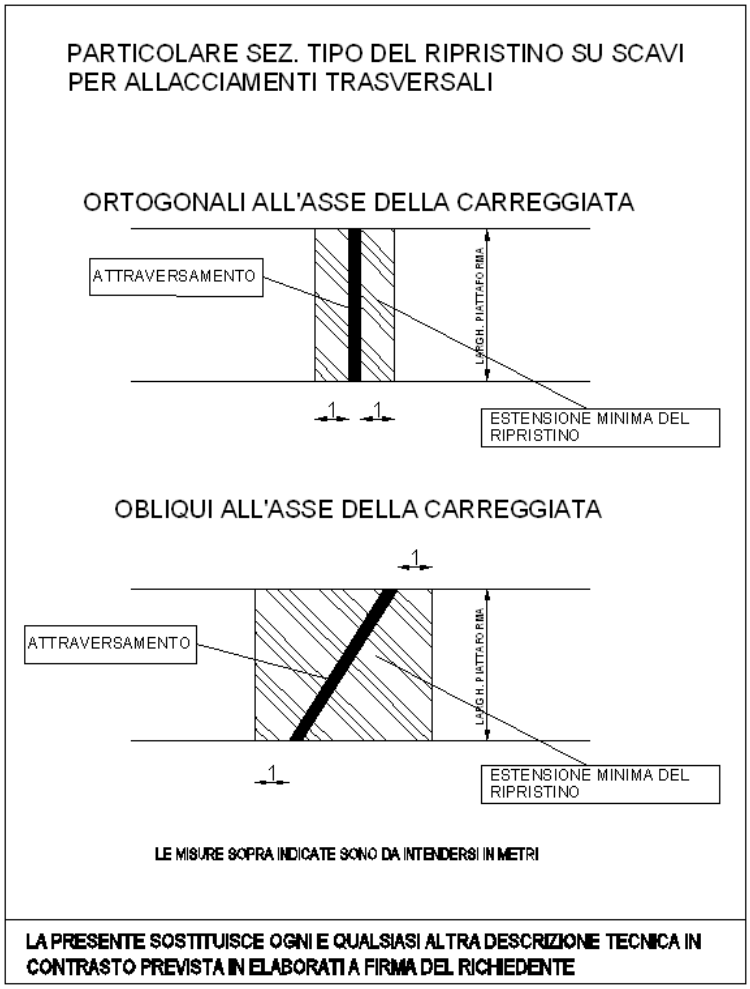


figura 11.2

Qualora l'intervento comportasse la realizzazione di più attraversamenti contemporaneamente, se le traversate si trovano, almeno in un punto, ad una distanza inferiore ai 6 m, si dovrà procedere al rifacimento completo della sovrastruttura (ved. Fig. 11.3) per tutta la lunghezza interessata dagli interventi.

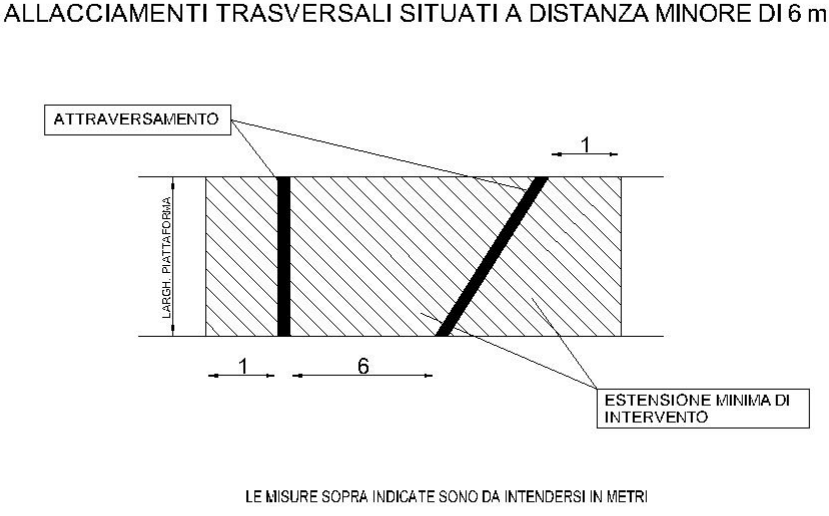


figura 11.3

11.5 Fughe e guasti

Qualora la fuga o il guasto sia localizzato in carreggiata stradale si dovrà:
- provvedere a "riquadrare" l'area di scavo con mezzi idonei alla rimozione della pavimentazione lapidea, secondo le indicazioni dettagliate nei paragrafi precedenti;
- realizzare i riempimenti dello scavo secondo le prescrizioni del presente Disciplinare;
- estendere l'area di rimozione della pavimentazione lapidea e di ricostituzione della fondazione per almeno 1 m in aggetto alla sezione di scavo per il ripristino della funzionalità della rete del gestore.

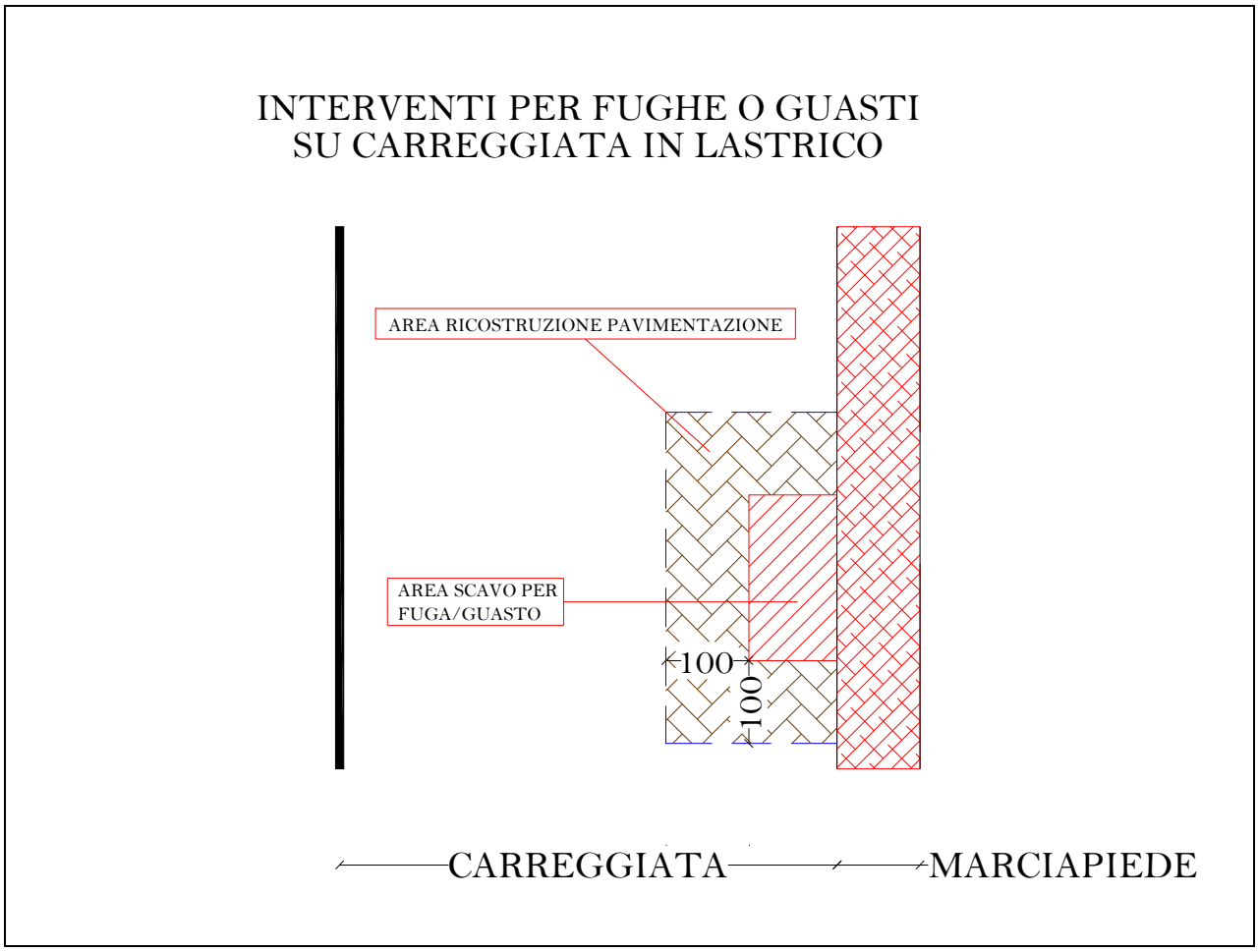


FIGURA 11.4

Qualora la distanza (misura Y della fig. 5) tra l'area di ricostruzione della pavimentazione ed il marciapiede o la zanella sia inferiore a 50 cm allora si dovrà procedere con la ricostruzione sino alla stessa zanella/marciapiede.

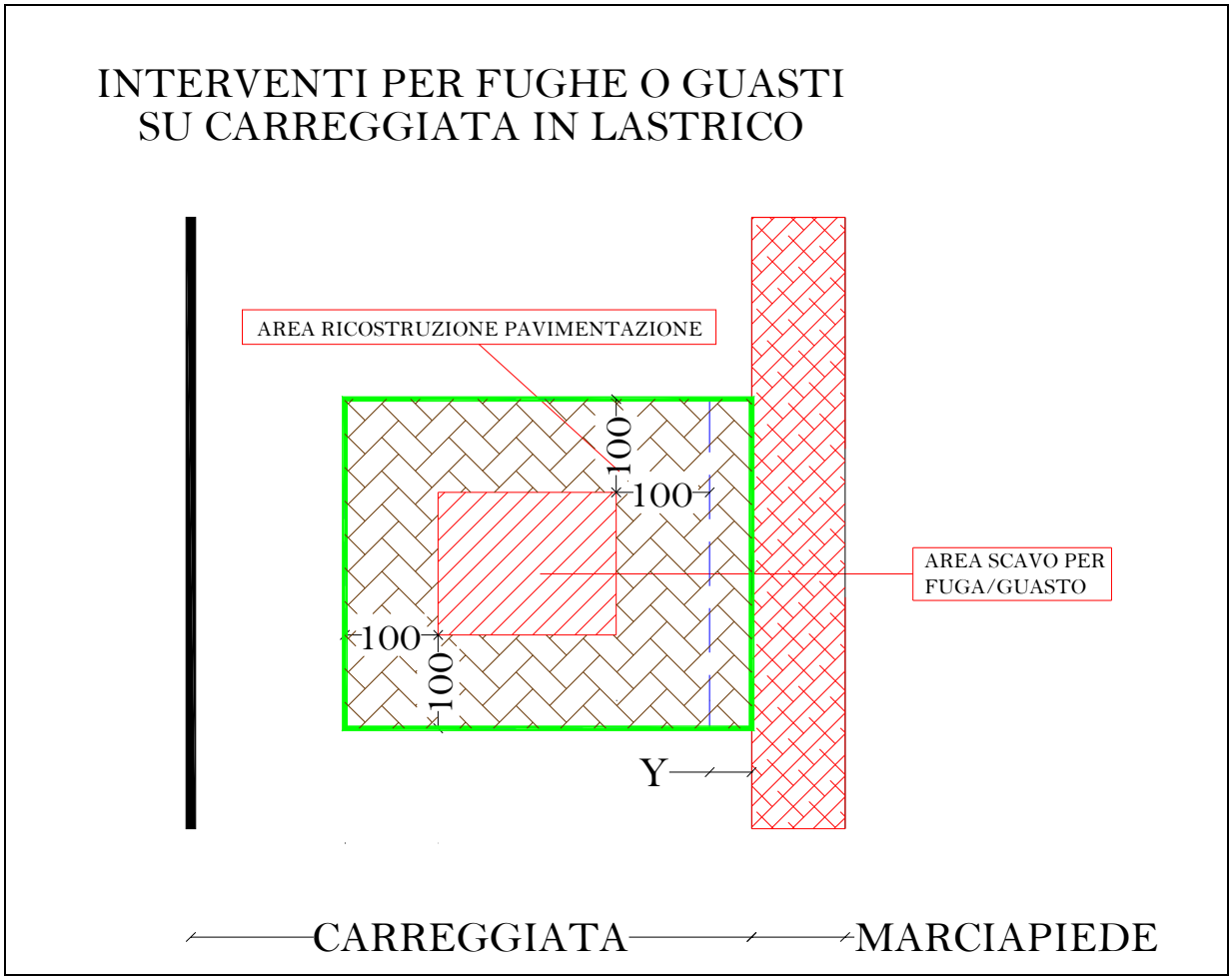


FIGURA 11.5

11.6 Pozzetti e camerette di ispezione (Aree di influenza):

Si definisce area di influenza del pozzetto o della cameretta di ispezione l'area della pavimentazione stradale a ridosso della struttura che risente della presenza dell'infrastruttura.

I chiusini dovranno essere in ghisa e dovranno essere carrabili nel rispetto della norma UNI en 124. Dovranno inoltre essere identificabili tramite apposita targhetta o con sigla riportata nella fusione in ghisa, secondo la proprietà del gestore della rete o sottoservizio.

Considerato che in fase di realizzazione del pozzetto o della cameretta l'alterazione della struttura stradale raggiunge gli strati più profondi, il gestore dovrà provvedere alla manutenzione di un'area della pavimentazione:

- pari a 50 cm dal fronte di scavo in caso di realizzazione di pozzetto di ispezione (sino alla misura indicativa di 1 mc)
- pari a 100 cm dal fronte di scavo in caso di realizzazione di cameretta di ispezione.

In ogni caso, al fine di evitare cedimenti localizzati e disallineamenti della pavimentazione superficiale, si richiede che il riempimento dello scavo sia effettuato con malta areata (secondo le indicazioni di cui all'art. 6) nei casi in cui la distanza tra il fronte di scavo e la struttura del pozzetto o della cameretta sia pari o inferiore a 60 cm.

Negli altri casi potrà essere utilizzato il misto cementato (secondo le indicazioni dell'art. 6) con riempimento dello scavo e relativo costipamento a strati successivi.

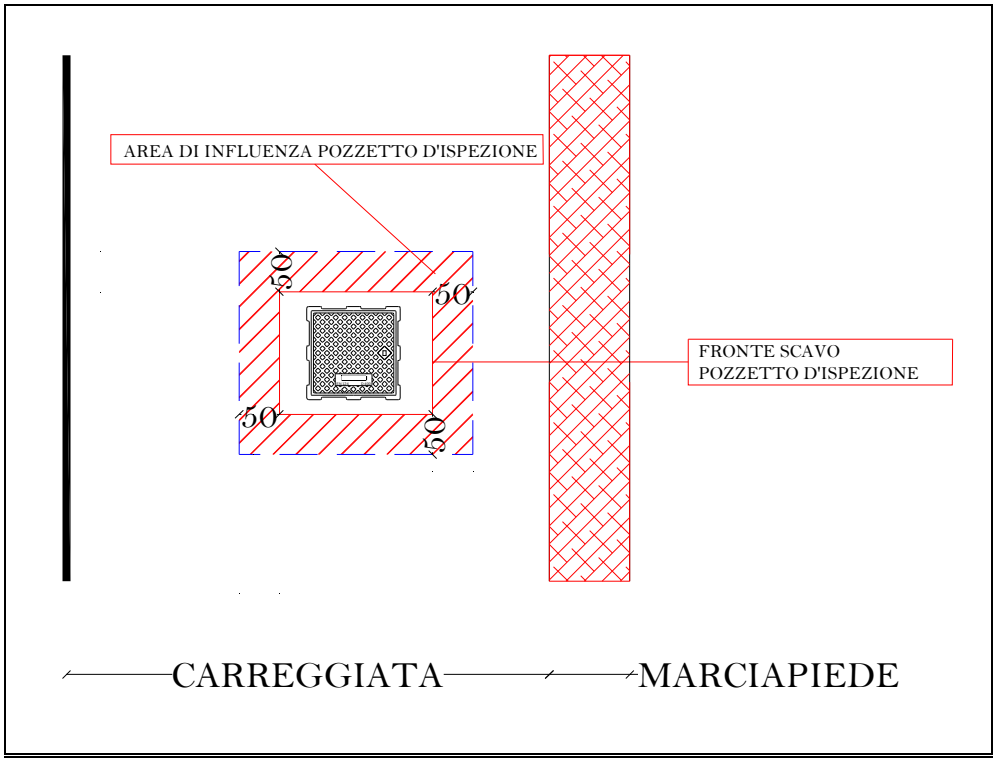


figura 6

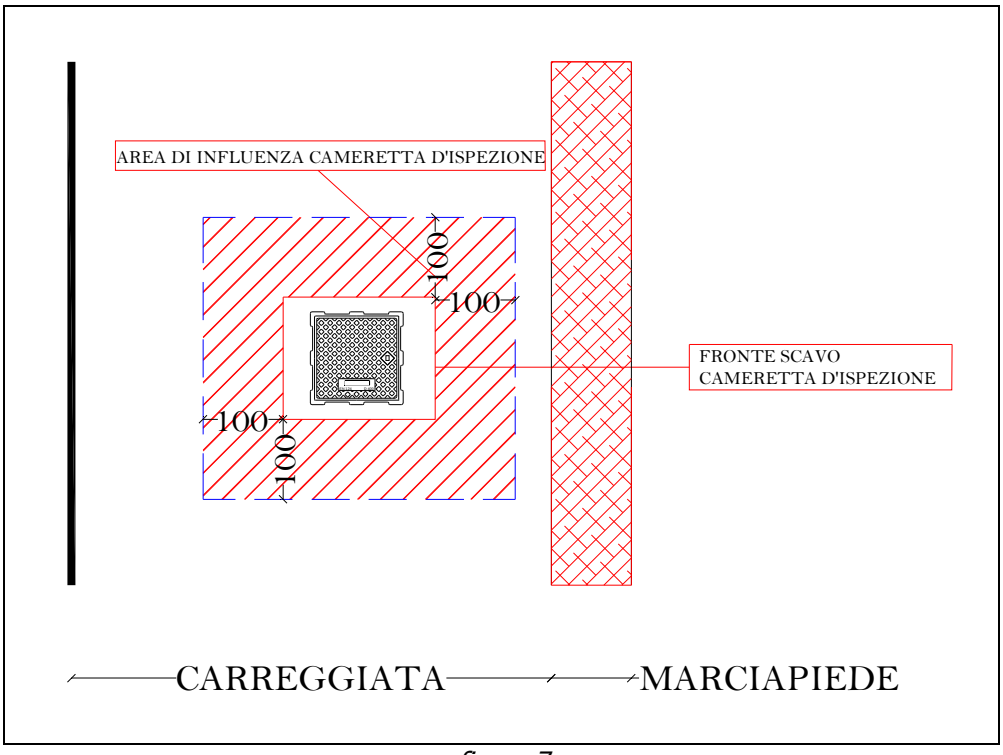


figura 7

Capo 5 - MODALITA' DI ESECUZIONE DEI RIPRISTINI STRADALI A SEGUITO DI ALTERAZIONI SU MANUFATTI STRADALI, QUALI PER ESEMPIO: PONTI, VIADOTTI, PASSERELLE PEDONALI, SOTTOPASSI STRADALI E PEDONALI, MURI ECC.....

Art.12 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

A seguito della richiesta di rilascio del parere di competenza, i rappresentanti del Concessionario e dell'impresa esecutrice dei lavori dovranno effettuare un sopralluogo con i tecnici dell'Ufficio per constatare lo stato dei luoghi. Potrà essere richiesto di sottoscrivere un apposito verbale di constatazione, corredato da fotografie. Analogo sopralluogo potrà essere richiesto alla fine dei lavori eseguiti per verificarne la corrispondenza alle prescrizioni fornite in sede di rilascio del parere;
Il Concessionario, con almeno una settimana di anticipo, dovrà comunicare la data di inizio dei lavori nonché il nominativo ed i recapiti del Direttore di Cantiere dell'Impresa Esecutrice. Anche la data prevista per la fine lavori dovrà essere comunicata con almeno una settimana di anticipo;
Quando possibile, l'impresa eviterà di installare le baracche di cantiere sull'impalcato del ponte, individuando, allo scopo, altra area in zona adiacente e limitandosi a recintare la sola area di lavorazione. Il transito dei mezzi pesanti di cantiere dovrà essere limitato allo stretto necessario, così come l'impiego di martelli demolitori e ogni altro mezzo o attrezzatura che possa indurre vibrazioni alla struttura. Nel transito dei mezzi pesanti si presterà particolare attenzione a non danneggiare i giunti di dilatazione eventualmente presenti: a tale scopo, l'Ufficio si riserva la facoltà di prescrivere che gli stessi vengano protetti mediante l'apposizione di idonee lamiere metalliche o elementi similari;
Il Concessionario si dovrà attenere scrupolosamente alle prescrizioni fornite in sede di rilascio del parere di competenza: ogni eventuale variazione da apportare ai lavori da eseguire dovrà essere preventivamente autorizzata dall'Ufficio;
Per lavori di particolare complessità è richiesto il parere preventivo sul progetto esecutivo dell'intervento.
E' vietato far sostare i mezzi operativi, anche solo con alcune ruote, sui marciapiedi presenti sulle strutture viarie. Eventuale deroga sarà concessa in sede di rilascio del parere di competenza;
In generale, i ponti non sono dotati di dispositivi di protezione collettiva da poter essere impiegati nelle lavorazioni: ad esempio, non esistono linee vita o altri dispositivi da impiegare per l'aggancio di cinture di sicurezza atte ad evitare il pericolo di caduta dall'alto degli operatori. Pertanto, sarà cura del Committente dotare l'impresa esecutrice dei dispositivi di protezione collettiva ed individuale che riterrà necessari per l'esecuzione dei lavori sulla base della valutazione del rischio dallo stesso effettuata per i lavori da eseguire;
L'Amministrazione Comunale, si riserva, per esigenze legate agli aspetti manutentivi del ponte, la facoltà di sospendere anche definitivamente la servitù sul manufatto concessa; le eventuali rimozioni e smantellamenti risulteranno a totale carico dell'Ente Concessionario;
I materiali di risulta dalle lavorazioni potranno essere depositati sul ponte solo provvisoriamente e solo in assenza di vento e pioggia, in apposita zona per non arrecare intralcio alla circolazione stradale e pedonale. Tali materiali dovranno essere allontanati alla fine di ogni turno lavorativo. Si presterà la massima attenzione affinché tali materiali non vadano ad ostruire le caditoie per lo smaltimento delle acque. E' vietato gettare sotto i ponti materiale di qualunque tipo;
L'Amministrazione Comunale declina ogni responsabilità nei confronti di eventuali danni arrecati a persone, cose o animali che dovessero verificarsi durante l'esecuzione dei lavori concessionati o per loro effetto. Tutti i danni arrecati a manufatti e/o a servizi pubblici o privati dovranno essere ripristinati a regola d'arte e a totale carico dell'Ente Concessionario;
Tutte le informazioni di cui al presente documento e, comunque, ogni altra comunicazione inerente i lavori dovranno essere inviate ai referenti della P.O. Manufatti e Impianti stradali.

12.1 Prescrizioni Relative Agli Elementi Strutturali

nel caso in cui i lavori/ripristino interessino:

- **a) PONTI, VIADOTTI, PASSERELLE PEDONALI ECC.…:**
  - **durante l'esecuzione dei lavori dovrà essere posta la massima cura a non danneggiare gli elementi strutturali del ponte (pile, spalle, impalcato, giunti di dilatazione, appoggi, ritegni antisismici, vincoli ecc).** Nessuna lavorazione che

interessi anche marginalmente i suddetti elementi strutturali potrà essere eseguita senza preventiva autorizzazione da parte dell'Ufficio;

- durante l'esecuzione dei lavori si dovrà prestare la massima attenzione affinché gli elementi strutturali non vengano a contatto con liquidi corrosivi o altre sostanze aggressive. Inoltre, se per effetto dei lavori alcune componenti strutturali, collocate all'interno del rivestimento esterno della struttura, dovessero rimanere esposte per lungo tempo agli agenti atmosferici, l'impresa esecutrice dovrà prevedere la realizzazione di apposita protezione;
- nel caso di esecuzione di scavi sulla pavimentazione del manufatti, il Concessionario precedentemente alla presentazione della domanda di alterazione dovrà richiedere l'autorizzazione all'esecuzione in carreggiata di un numero sufficiente di saggi/carotaggi atti a determinare l'esatta profondità della struttura portante dal piano viabile/pedonale. I saggi dovranno essere autorizzati dall'Amministrazione ed eseguiti a totale carico del richiedente. Dall'analisi dei risultati ottenuti l'Amministrazione deciderà sulla fattibilità dell'intervento ed in caso positivo indicherà la profondità massima di scavo.

- **b) MURI DI SOSTEGNO STRADALE DI QUALUNQUE TIPOLOGIA FUNZIONALE (CONTRORIPA O SOTTOSCARPA) E STRUTTURALE:**
  - gli interventi dovranno essere effettuati ad una distanza dal paramento verticale del muro tale da non arrecare alcun danno al manufatto stesso. Per nessuna ragione, se non espressamente autorizzati, i lavori potranno interessare gli elementi del muro, sia strutturali che funzionali. La posa di tubazioni e/o cavidotti in prossimità del muro (sia a tergo che al piede) sarà autorizzata solo se il Concessionario dimostrerà l'impossibilità di poterli installare in altra zona della sede stradale e, comunque, solo previo esame degli elaborati grafici (in particolare una sezione tipo in corrispondenza del muro) dai quali si evincano le caratteristiche essenziali dell'intervento in termini di: tipologia di tubazione da installare, profondità dal piano viario e distanza dagli elementi strutturali del muro, tipologia e caratteristiche essenziali dei materiali impiegati nel riempimento dello scavo, eventuali accorgimenti volti a proteggere il muro e, in generale, quanto altro occorre per avere una visione completa ed esaustiva dell'intervento.

12.2 Prescrizioni Relative Agli Elementi Funzionali E Di Arredo Ed Alle Pavimentazioni

Nell'esecuzione dei lavori dovrà essere posta la massima cura a non danneggiare gli elementi di arredo (targhe, effigi ecc.) eventualmente apposti sulla struttura, nonché gli elementi funzionali posti a margine della carreggiata del ponte, come cordoli, marciapiedi, barriere di sicurezza stradale, parapetti, elementi per lo scolo delle acque, elementi di segnaletica, elementi di pubblica illuminazione, giunti di dilatazione ecc. ;

Nel caso in cui i lavori/ripristino interessino:

- **a) BARRIERE DI SICUREZZA**
  nel caso in cui per l'esecuzione dei lavori sia necessario rimuovere o sostituire, anche parzialmente, le barriere di sicurezza stradale ubicate a margine della carreggiata del ponte o lungo lo spartitraffico, l'Ufficio si riserva la facoltà di richiedere al Concessionario apposita relazione di calcolo redatta da professionista abilitato, ai sensi dell'art. del DM n.223 del 18/02/1992 e successive modifiche ed integrazioni. In ogni caso al termine dei lavori il Concessionario dovrà rilasciare apposita dichiarazione di regolare esecuzione del ripristino della barriera.

- **b) RIFACIMENTO DI MARCIAPIEDI, MURETTI IN PIETRA, PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO E PAVIMENTAZIONI IN LASTRICO SU MANUFATTI STRADALI**
  Si richiamano integralmente le prescrizioni di cui agli artt. 10, 11 e 13-17 del presente disciplinare.
  Gli spessori riportati nei suddetti articoli per i vari strati di materiale potranno variare in funzione della profondità della parte strutturale del manufatto dal piano viabile, determinata mediante saggi/carotaggi così come specificato ai punti precedenti.

L'Amministrazione si riserva, comunque, la facoltà di fornire specifiche prescrizioni per il ripristino definitivo delle superfici pavimentate in funzione della natura e dello stato dei luoghi riscontrati al momento di esecuzione dei lavori;

- **c) PAVIMENTAZIONI DIVERSE DALLE PRECEDENTI (PER ES. IN LEGNO ECC…)**
  In caso di presenza di pavimentazioni diverse l'Amministrazione provvederà a rilasciare prescrizioni specifiche in base alla tipologia di materiale presente, modalità realizzative e manutentive ecc.

Capo 6 - MODALITA' DI ESECUZIONE DEI RIPRISTINI DELLE PISTE CICLABILI

Art. 13 PREMESSA

Le seguenti norme riguardano qualsiasi tipo di percorso ciclabile ed in particolare:

- pista ciclabile in sede propria su carreggiata stradale;
- pista ciclabile su marciapiede contigua al percorso pedonale;
- percorso promiscuo ciclopedonale su marciapiede.

Per quanto non espressamente riportato nei paragrafi seguenti occorre fare riferimento alle norme contenute negli articoli relativi alle alterazioni di carreggiate e pertinenze stradali a seconda della tipologia di percorso ciclabile sul quale il Concessionario dovrà intervenire.

Le seguenti norme potranno essere integrate con ulteriori prescrizioni contenute in un parere specifico rilasciato dall'Ufficio competente; in caso di contrasto tra norme e prescrizioni, queste ultime avranno valore prioritario.

13.1 Modalità di esecuzione dei ripristini

Riempimento dello scavo

Per le modalità di riempimento dello scavo, con esclusione dello strato superficiale della pavimentazione, si fa riferimento ai Disciplinari Tecnici relativi ai ripristini delle alterazioni della carreggiata (in conglomerato bituminoso o in lastrico) e delle pertinenze stradali a seconda della tipologia di percorso ciclabile.

Il manto di usura (piano di rotolamento) dovrà essere ripristinato dal Concessionario, salvo diversa indicazione fornita dall'Ufficio competente, con lo stesso materiale in cui è realizzato il percorso ciclabile ovvero, considerate le tipologie di pavimentazione esistenti, con uno dei seguenti materiali a seconda dei casi:

- conglomerato bituminoso tradizionale (pezzatura 0/5 mm su marciapiede, 0/10 su sede stradale);
- conglomerato bituminoso colorato in pasta (conglomerato bituminoso additivato con ossido di ferro, pezzatura 0/8 mm);
- conglomerato con bitume modificato chiaro trasparente tipo "sacatrasparent" ed inerti colorati rossi (pezzatura 0/8 mm);
- lastrico.

Lo spessore della pavimentazione ciclabile dovrà essere pari a cm 3 per tutte le tipologie di percorso e per qualunque tipo di materiale impiegato, ad eccezione del lastrico per il quale si applica interamente quanto previsto dal relativo Disciplinare Tecnico, salvo diversa indicazione fornita dall'Ufficio competente.

Percorrenze longitudinali

La pavimentazione del percorso ciclabile dovrà essere ripristinata a tutta sezione, con estensione di un metro lineare per parte rispetto alla sezione di scavo.

Attraversamenti

Gli attraversamenti di nuova realizzazione dovranno preferibilmente essere realizzati ortogonalmente all'asse del percorso ciclabile. Qualora ciò non fosse possibile o i lavori interessassero il ripristino di un sottoservizio esistente obliquo rispetto all'asse del percorso, le fresature e la conseguente nuova pavimentazione ciclabile dovrà essere realizzata secondo lo schema riportato nella *figura 13.1*.

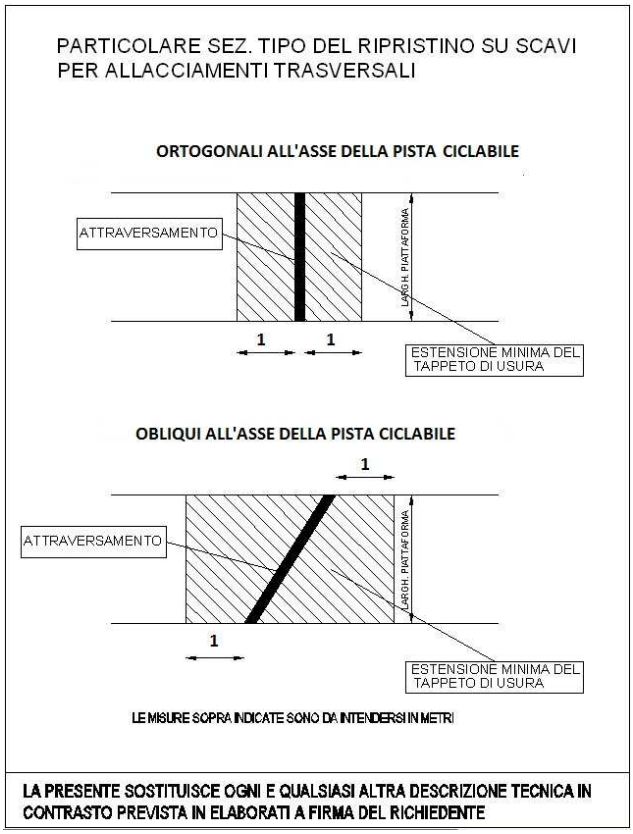


figura 13.1

Qualora l'intervento comporti la realizzazione di più attraversamenti contemporaneamente, se le traversate si trovano, almeno in un punto, ad una distanza inferiore ai 3 m si dovrà procedere al rifacimento completo del manto di usura per tutta la lunghezza interessata dagli interventi (*figura 13.2*),.

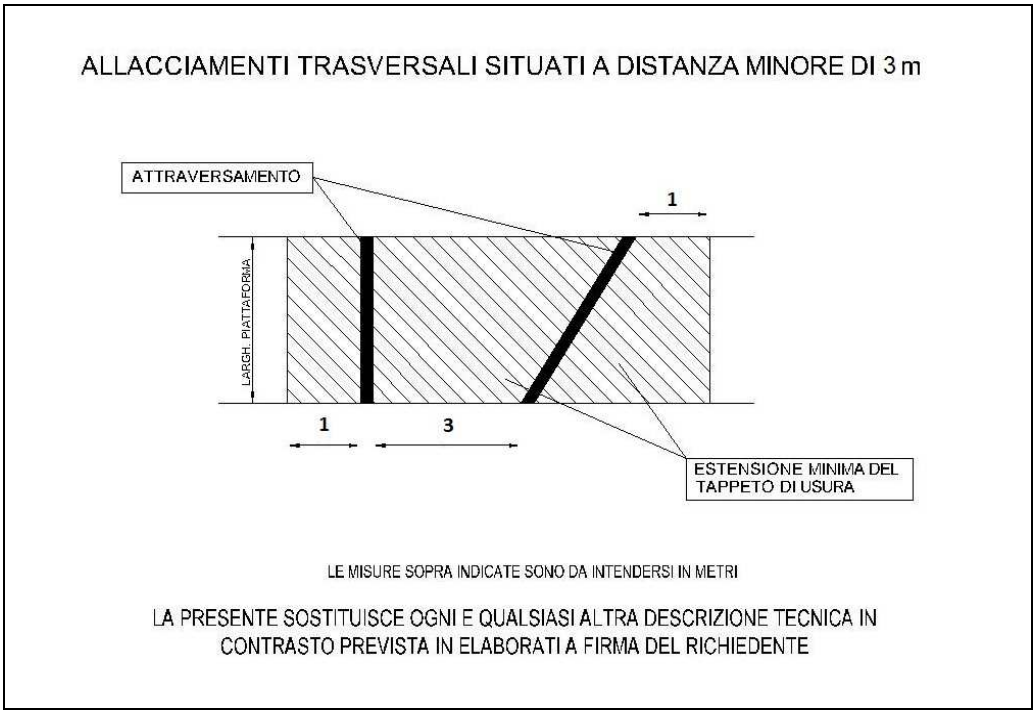


figura 13.2

Nel caso di pista ciclabile in sede propria separata dalla carreggiata stradale mediante cordolo (in pietra, muratura, ecc.), qualora per l'esecuzione dell'alterazione detto cordolo debba essere in tutto o in parte rimosso, esso dovrà essere ripristinato con gli stessi materiali e identiche modalità costruttive.

13.2 Segnaletica orizzontale e verticale

Il Concessionario, in allegato alla richiesta di alterazione, dovrà fornire rilievo topografico e fotografico della segnaletica esistente in modo da poterne valutare il corretto ripristino al termine dei lavori.

Dovrà essere ripristinata tutta la segnaletica esistente sia orizzontale che verticale, con particolare riferimento a:

- strisce di margine;
- strisce di mezzeria per piste ciclabili a doppio senso di marcia;
- simboli (bici/pedone) presenti sul percorso ciclabile;
- attraversamenti ciclabili di cui all'art. 146 D.P.R 495/92 Regolamento del Nuovo Codice della Strada;
- segnali stradali di cui all'art. 122 D.P.R 495/92 Regolamento del Nuovo Codice della Strada,
- attraversamenti pedonali su percorso ciclabile.

13.3 Rastrelliere portabiciclette

Il Concessionario nella richiesta di alterazione dovrà segnalare la presenza di rastrelliere portabiciclette nell'area oggetto di alterazione del suolo pubblico o del cantiere o comunque interferenti con l'attività da svolgere, evidenziandone l'esatta posizione (nome via, n. civ. ecc.) e la tipologia (tipo parapedonale, modello Firenze ad archi, a molla, ecc.).

L'Ufficio competente provvederà a valutare se la rastrelliera potrà essere rimossa dal Concessionario, con relativo stoccaggio nell'area di cantiere, oppure dovrà essere riposizionata, per tutta la durata dei lavori, in altro sito limitrofo l'area di intervento.

In entrambi i casi, al termine dei lavori il Concessionario dovrà provvedere al ripristino della rastrelliera nella posizione originaria con oneri completamente a suo carico.

In mancanza di apposita indicazione dell'Ufficio competente la rastrelliera dovrà essere rimossa e opportunamente custodita dal Concessionario per tutta la durata dei lavori, al termine dei quali dovrà comunque essere ricollocata nella posizione originaria.

Capo 7 - MODALITA' DI ESECUZIONE DEI RIPRISTINI DELLE ALTRE PERTINENZE STRADALI

ART. 14 MARCIAPIEDI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

Fino alla quota di meno 12 cm rispetto al piano di calpestio il riempimento dovrà essere realizzato conformemente all'art.6, ad eccezione dei valori di portanza per i quali deve risultare un modulo di deformazione Md pari o superiore a 60 N/mmq da misurarsi tra 12 e 24 ore dal completamento della compattazione dello strato.

Al di sopra di tale strato sarà realizzato un massetto in calcestruzzo Rck=25 N/mm^2, per uno spessore minimo di 10cm e successivamente il tappeto di usura. La miscela degli aggregati di primo impiego da adottarsi per lo strato di usura in conglomerato bituminoso deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella 14.3.

Setacci UNI		Usura pezzatura 0/5
Setaccio	8	100
Setaccio	4	80 – 100
Setaccio	2	28 – 45
Setaccio	0,4	13 – 25
Setaccio	0.18	8 – 15
Setaccio	0.075	6 – 10
% di bitume		5,2 – 6,2

Tabella 14.3 Granulometria conglomerato bituminoso

Prima della stesa del massetto in conglomerato cementizio la pavimentazione adiacente allo scavo dovrà essere opportunamente fresata fino ad una quota di meno 12 cm (ved. Figura 14.1).

PARTICOLARE SEZ. TIPO DEL RIPRISTINO DI
MARCIAPIEDI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

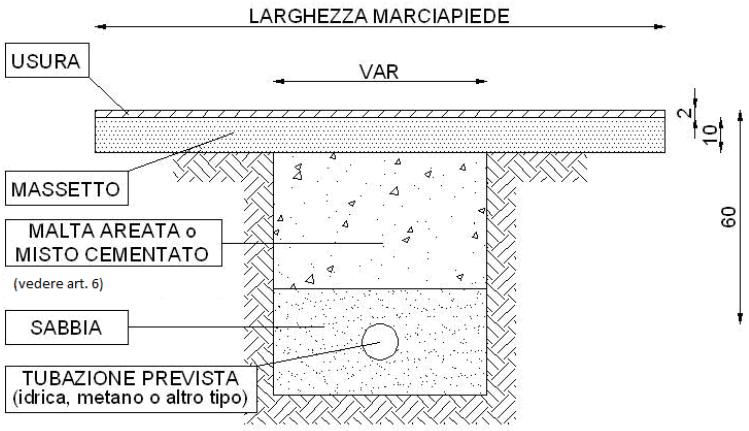


Figura 14.1

LE MISURE SOPRA INDICATE SONO DA INTENDERSI IN CENTIMETRI

LA PRESENTE SOSTITUISCE OGNI E QUALSIASI ALTRA DESCRIZIONE TECNICA IN CONTRASTO PREVISTA IN ELABORATI A FIRMA DEL RICHIEDENTE

Per la realizzazione dello strato di usura dovrà essere impiegato un bitume con penetrazione a 25°C compresa tra 50 e 70 dmm. Sulla superficie di separazione tra il massetto (spessore ≥ 10 cm) e quello di usura (spessore ≥ 2 cm) dovrà essere realizzata una *mano di attacco* (emulsione bituminosa cationica al 60 % oppure al 65 % di legante dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0.30 Kg/m^2).
Lo strato di usura ed il massetto, salvo diversa indicazione fornita dall'Amministrazione, dovranno essere realizzati per una larghezza pari all'intero marciapiede in modo da evitare disomogeneità sulla superficie di calpestio.

Nel caso di tagli trasversali le fresature e la conseguente nuova sovrastruttura dovranno essere realizzati secondo lo schema riportato nella figura 14.2:

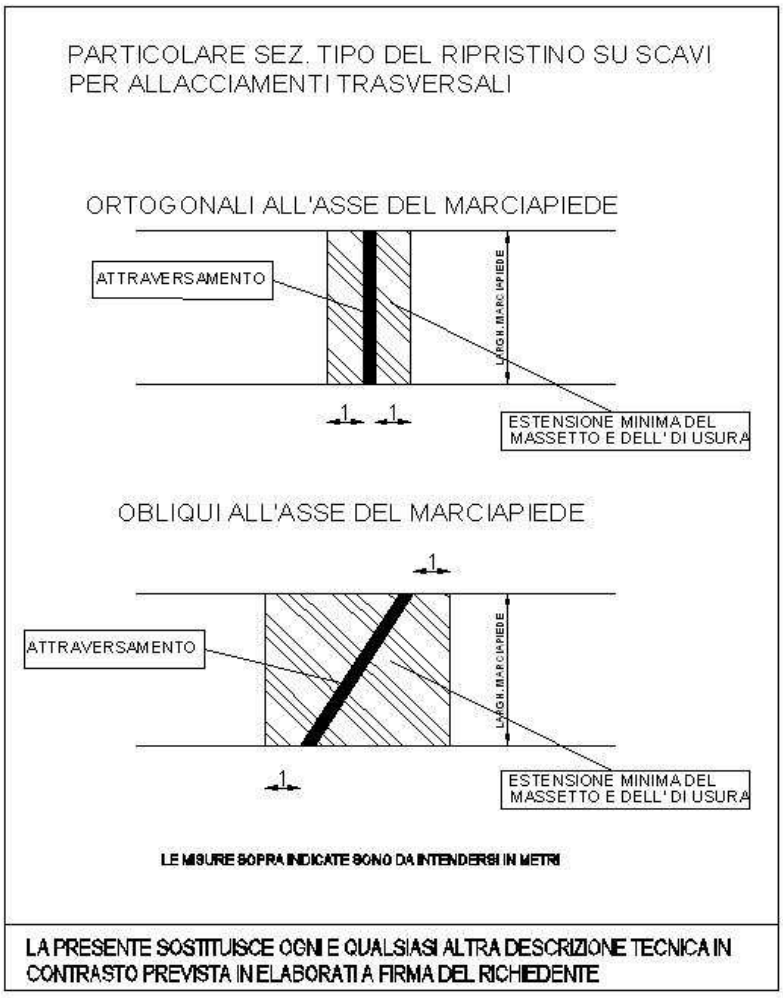
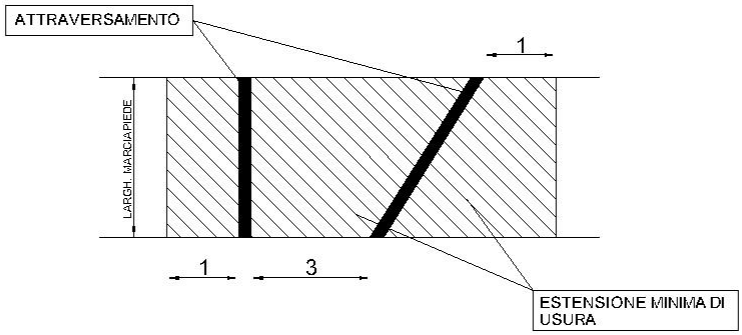


figura 14.2

Nel caso di tagli trasversali o longitudinali distanti tra loro meno di 3 m, il titolare della concessione avrà l'obbligo di provvedere all'esecuzione dello strato di usura dello spessore di almeno 2 cm su tutto il tratto di marciapiede compreso tra la sezione d'inizio e quella di fine intervento (figura 14.3).
Durante lo svolgimento dei lavori dovranno essere usate, qualora possibile, appropriate tecniche di ripristino provvisorio per non diminuire la fruibilità degli accessi carrabili esistenti ai lati della strada.

ALLACCIAMENTI TRASVERSALI SITUATI A DISTANZA MINORE DI 3 m



LE MISURE SOPRA INDICATE SONO DA INTENDERSI IN METRI

LA PRESENTE SOSTITUISCE OGNI E QUALSIASI ALTRA DESCRIZIONE TECNICA IN CONTRASTO PREVISTA IN ELABORATI A FIRMA DEL RICHIEDENTE

figura 14.3

ART. 15 MARCIAPIEDI IN LASTRICO

Realizzazione di fondazione in calcestruzzo
Prima della realizzazione della lastra in calcestruzzo la pavimentazione adiacente allo scavo dovrà essere opportunamente demolita (fino ad una quota minima di meno 30 cm), rimuovendo anche le parti della pavimentazione o liste e/o cordonati eventualmente fessurate e distaccate ai margini dello scavo.

Il calcestruzzo che andrà a costituire la fondazione dovrà avere uno spessore non inferiore a 15 cm e le seguenti caratteristiche fisico-qualitative:

cemento		conforme alla norma UNI EN 197-1
acqua di impasto		conforme alla norma UNI EN 1008
Aggregati		dotati di Marcatura CE e conformi alle UNI EN 12620 e UNI 8520 - 2
Rapporto acqua cemento	0,45	
Classe minima di resistenza	C25/30	
Diametro max inerti	25 mm	
Classe di consistenza	S4/S5	

Ripristino del lastrico
Le lastre in pietra dovranno essere rimontate e poste in opera su strato di allettamento di spessore finito minimo 8 cm, realizzato con miscela di sabbia pulita, priva di materie terrose e grana 1-4 mm e di cemento tipo R325 in ragione di 200 kg per mc; il lastrico dovrà essere murato sopra lo strato di allettamento eseguendo la calzatura con malta di cemento R325 con inerti fino alla pezzatura massima di mm 10 a consistenza di terra umida; i giunti tra pezzo e pezzo non dovranno essere inferiori a 10 mm e dovranno rispettare le dimensioni dei giunti nelle zone adiacenti a quella di intervento; dovrà essere eseguito il perfetto riempimento dei giunti con malta grassa (sabbia fine e 400 kg/m^3 di cemento) mediante colatura con tazza, evitando le sbavature sui pezzi e qualsiasi residuo di malta sulla pietra; la scelta degli inerti per la

preparazione della boiacca per il riempimento dei giunti dovrà essere effettuata in maniera da rispettare le caratteristiche cromatiche della pavimentazione nella zona di intervento; al termine della stuccatura la superficie lastricata dovrà essere ripulita da ogni residuo di malta.

Nei casi di presenza di pezzi speciali (ad esempio ventagli in corrispondenza delle intersezioni stradali, scalini o altro), nell'ambito dei lavori essi dovranno essere ripristinati e ricostruiti come nello stato pre-esistente, riutilizzando il materiale presente o, in caso di impossibilità, provvedendo alla fornitura e posa in opera di materiale nuovo con le medesime caratteristiche.

Si evidenzia che, al fine di consentire l'adeguata maturazione delle murature, le aree oggetto di intervento dovranno essere interdette al transito pedonale per 3 giorni.

Si sottolinea che nella ricostruzione della pavimentazione in pietra ci si dovrà ricollegare ai motivi geometrici e alle quote e pendenze presenti nelle zone adiacenti.

In taluni casi, in funzione di esigenze dell'A.C., potrà essere richiesto di eseguire murature e/o stuccature utilizzando malte additivate al fine di migliorarne le prestazioni e di velocizzarne la maturazione, nonché di realizzare e sigillare i giunti con resine o bitume puro (penetrazione 40/50, in ragione di 1.5 kg/m^2, previa pulizia con appositi ferri, in modo che il bitume penetri per un'altezza non inferiore a cm 3 e formi un nastrino superficiale saturato con graniglia (pezzatura 2-5 mm) proveniente da frantumazione di calcare duro). L'Amministrazione comunale si riserva altresì di richiedere l'utilizzo di particolari resine pigmentate per la sigillatura dei giunti, in caso sia necessario garantire un'elasticità elevata dei giunti stessi.

La nuova fondazione e il rimontaggio della pavimentazione, salvo diversa indicazione fornita dall'Amministrazione, dovranno essere realizzati per una larghezza pari all'intero marciapiede in modo da evitare disomogeneità sulla superficie di calpestio.

Figura 15.1

Nel caso di tagli trasversali le rimozioni della pavimentazione e la conseguente nuova sovrastruttura dovranno essere realizzate secondo lo schema riportato nella figura 15.2.

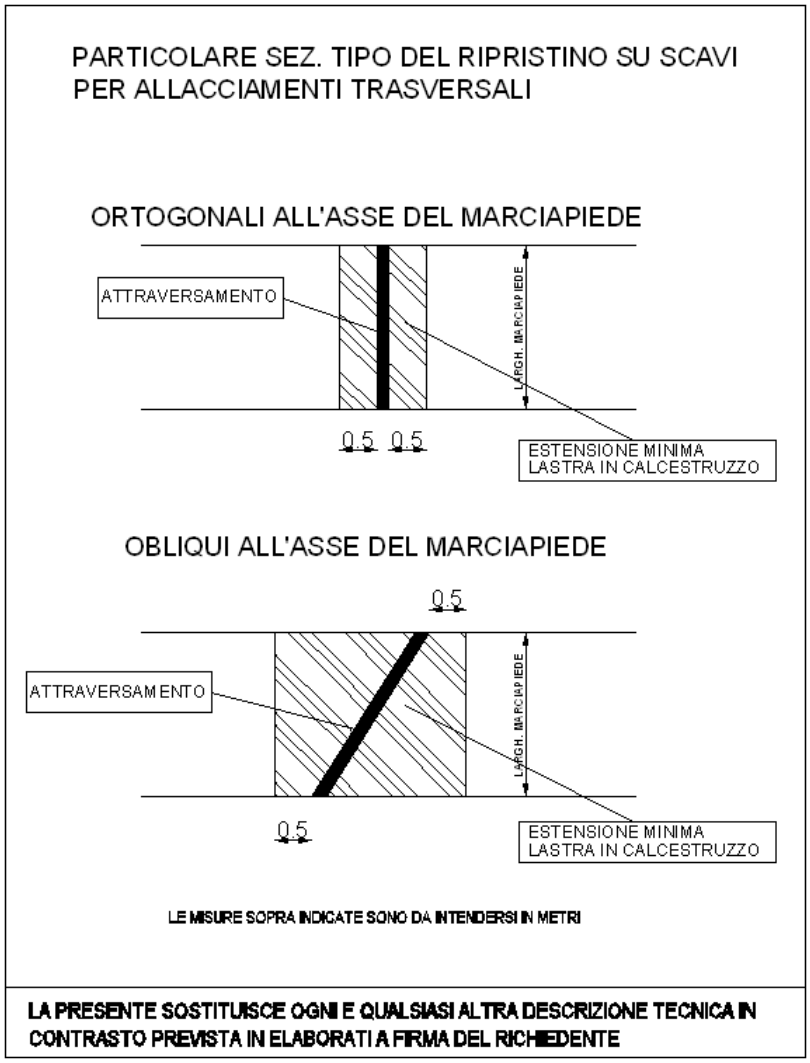
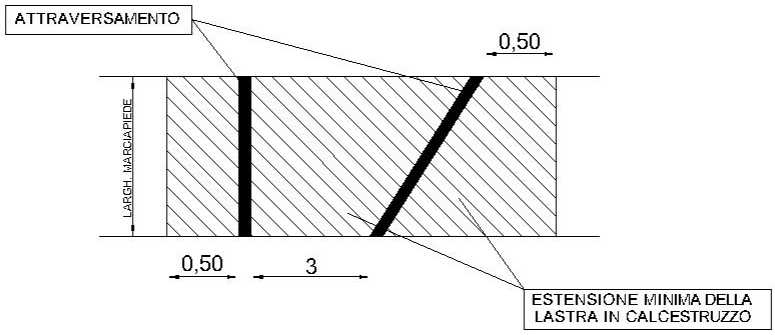


figura 15.2

Nel caso di tagli trasversali o longitudinali distanti tra loro meno di 3 m, il titolare della concessione avrà l'obbligo di provvedere all'esecuzione dell'intervento su tutto il tratto di marciapiede compreso tra la sezione d'inizio e quella di fine intervento (figura 15.3).

ALLACCIAMENTI TRASVERSALI SITUATI A DISTANZA MINORE DI 3 m



LE MISURE SOPRA INDICATE SONO DA INTENDERSI IN METRI

LA PRESENTE SOSTITUISCE OGNI E QUALSIASI ALTRA DESCRIZIONE TECNICA IN CONTRASTO PREVISTA IN ELABORATI A FIRMA DEL RICHIEDENTE

figura 15.3

Durante lo svolgimento dei lavori dovranno essere usate, qualora possibile, appropriate tecniche di ripristino provvisorio per non diminuire la fruibilità degli accessi carrabili esistenti ai lati della strada.

Art. 16 FUGHE e GUASTI

In caso di fuga o guasto si dovrà:
- provvedere a "riquadrare" l'area di scavo con mezzi idonei alla rimozione della pavimentazione lapidea, secondo le indicazioni dettagliate nei paragrafi precedenti;
- realizzare i riempimenti dello scavo secondo le prescrizioni del presente Disciplinare;
- nel caso di marciapiede in lastrico gli strati superficiali dovranno avere forma e dimensioni di cui all'art. 15;

Art. 17 POZZETTI E CAMERETTE DI ISPEZIONE (Aree di influenza):

Si definisce area di influenza del pozzetto o della cameretta di ispezione l'area della pavimentazione stradale a ridosso della struttura che risente della presenza dell'infrastruttura.
I chiusini dovranno essere in ghisa e dovranno essere carrabili nel rispetto della norma UNI en 124. Dovranno inoltre essere identificabili tramite apposita targhetta o con sigla riportata nella fusione in ghisa, secondo la proprietà del gestore della rete o sottoservizio.
Considerato che in fase di realizzazione del pozzetto o della cameretta l'alterazione della struttura stradale raggiunge gli strati più profondi, il gestore dovrà provvedere alla manutenzione di un'area della pavimentazione:

- pari a 50 cm dal fronte di scavo in caso di realizzazione di pozzetto di ispezione (sino alla misura indicativa di 1 mc)
- pari a 100 cm dal fronte di scavo in caso di realizzazione di cameretta di ispezione.

In ogni caso, al fine di evitare cedimenti localizzati e disallineamenti della pavimentazione superficiali, si richiede che il riempimento dello scavo sia effettuato con malta areata (secondo le indicazioni di cui all'art. 6) nei casi in cui la distanza tra il fronte di scavo e la struttura del pozzetto o della cameretta sia pari o inferiore a 60 cm.
Negli altri casi potrà essere utilizzato il misto cementato (secondo le indicazioni dell'art. 6) con riempimento dello scavo e relativo costipamento a strati successivi.

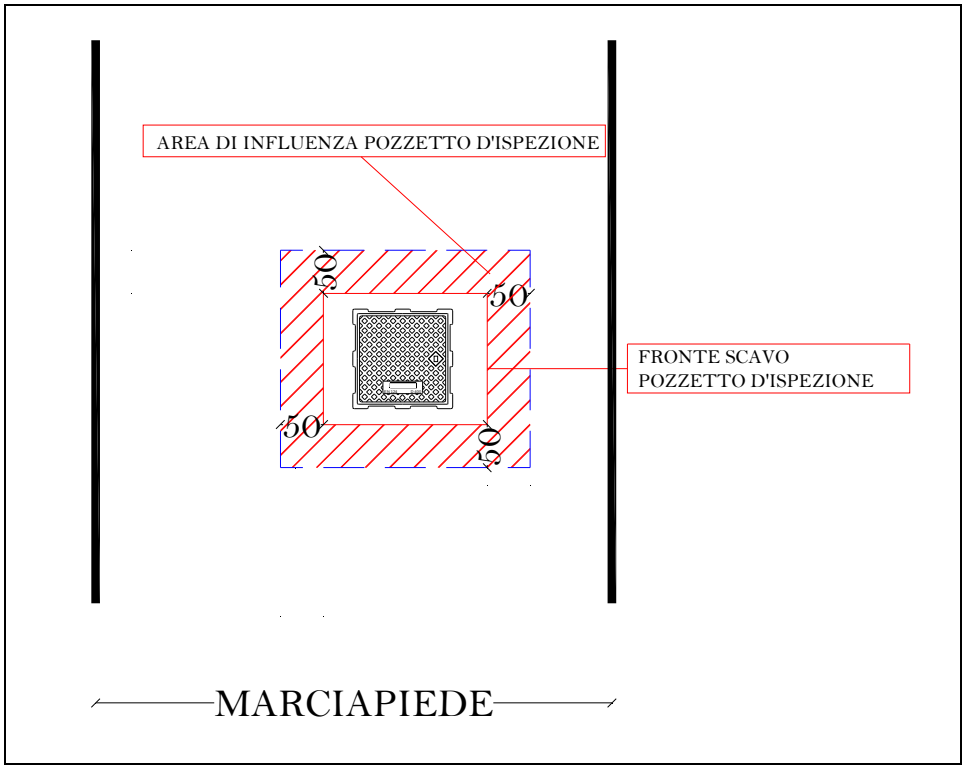


figura 17.1

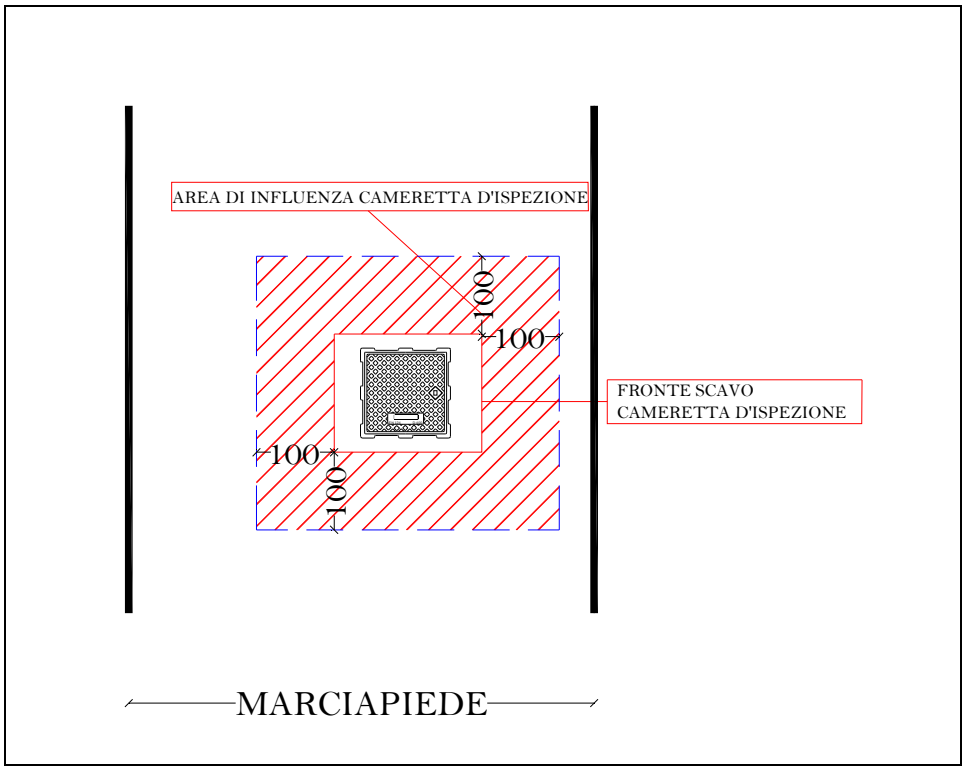


figura 17.2

Capo 8 – SEGNALETICA , VIABILITA' E CONTROLLI SUL CANTIERE

Art. 18 RIPRISTINO SEGNALETICA

La segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita nel rispetto delle normative vigenti (rif. norma UNI EN 1436 :1998), entro 2 gg. dall'ultimazione dei lavori di ripristino del tappeto. Tale segnaletica sarà messa in opera nel rispetto delle indicazioni fornite dalla Direzione Mobilità del Comune di Firenze.
Tutta la segnaletica stradale verticale ed orizzontale dovrà essere interamente ripristinata utilizzando la stessa tipologia di materiale di quella esistente ad eccezione degli attraversamenti pedonali che dovranno essere sempre realizzati in materiale termoplastico preformato;
In particolare, gli attraversamenti pedonali, le linee d'arresto di stop e precedenza, dovranno essere ripristinati per la loro interezza anche se il ripristino non comprende l'intera carreggiata; dovrà inoltre essere ripassata la segnaletica presente nelle immediate vicinanze dell'area di intervento, qualora quest'ultima risulti in prossimità di aree di intersezione e/o attraversamenti pedonali, linee di arresto e precedenze;
La cancellazione di eventuale segnaletica di cantiere (gialla) dovrà essere eseguita mediante fresatura e non con l'utilizzo di vernice nera.

Art. 19 CONTROLLO DEI MATERIALI DA PORRE IN OPERA

Le caratteristiche fisico-qualitative e prestazionali dei materiali che saranno impiegati dovranno obbligatoriamente rispettare le indicazioni fornite nel presente articolo 7.
La certificazione dei suddetti materiali dovrà essere eseguita da laboratori autorizzati.
Il tecnico incaricato dall'Amministrazione durante l'esecuzione dei lavori o ad ultimazione degli stessi, a suo insindacabile giudizio, potrà richiedere all'imprese esecutrice la realizzazione di fotografie, prove di carico su piastra, carotaggi e quant'altro ritenga necessario al fine di accertare l'esecuzione a regola d'arte degli interventi. L'onere economico derivante da tali controlli sarà a carico del concessionario.
In caso di eventuale difformità rispetto i contenuti della concessione, sarà richiesta la ri-esecuzione delle opere.

ART. 20 VIABILITA'

Durante l'esecuzione dei lavori è fatto divieto alla Ditta concessionaria ed all'Impresa esecutrice di:

- interrompere od ostacolare comunque il traffico lungo la strada salvo quanto prescritto nell'ordinanza;
- effettuare depositi di materiali di rifiuto ed attrezzi sul piano viabile nelle ore di non attività lavorativa;
- ostacolare il libero deflusso della acque lungo il piano viabile, i fossi, le zanelle e le pertinenze;
- alterare in alcun modo la sagoma della strada e delle sue pertinenze o danneggiare la stessa

ART. 21 SEGNALETICA DI CANTIERE

Durante l'intervento, la Ditta concessionaria dovrà apporre, a sua cura e spese, tutti i segnali prescritti dal D.Lgs 30 aprile 1992 n. 285, relativo Regolamento di esecuzione / attuazione, e Decreto 10.07.02 emesso dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, avendo cura di non posizionare la segnaletica temporanea in contrasto con quella permanente. Qualora si verificasse tale circostanza i segnali permanenti debbono essere rimossi od oscurati e successivamente ripristinati alla ultimazione dei lavori.
Sulle strade in lastrico la segnaletica orizzontale provvisoria di cantiere deve essere realizzata in materiale termoplastico.
Inoltre l'Impresa esecutrice dovrà installare, in corrispondenza della testata del cantiere, l'apposito pannello completo delle indicazioni previste dall'art. 30 del Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice della Strada ed ottemperare a quanto previsto dal D.lgs. 81/2008.
In particolare nel caso di strade a doppio senso di circolazione dovrà essere posizionata, su ambedue le corsie ed alle distanze prescritte dalle predette norme, la seguente segnaletica, a titolo esemplificativo e – comunque – non in contraddizione con le norme previste dal vigente "disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo" :

- Divieto di sorpasso (fig. n.48)
- Lavori in corso (fig. n. 383)
- Mezzi di lavoro in azione (fig. n. 388)
- Diritto/dare la precedenza (figg. 41/45)

- Strettoia (figg. nn. 384/385/386)
- Senso unico alternato (fig. n. 41)
- Limite di velocità a 30 Km/h (fig. n. 50) ed il relativo "Fine di divieto" (fig. n. 71).

Inoltre in prossimità degli scavi dovranno essere installate apposite barriere a strisce oblique bianche e rosse, in numero sufficiente a delimitare il cantiere, munite di dispositivi rifrangenti di colore bianco/rosso unitamente a lampade crepuscolari rosse e gialle, tali da rendere visibile l'interruzione anche nelle ore notturne.
In uno spazio compreso tra i ml. 5.00 ed i ml. 15.00 di distanza dalle predette barriere trasversali dovranno essere poste non meno di n. 3 (tre) "Frecce oblique a 45 gradi" (fig. n. 82) dirette verso il lato dove il traffico viene incanalato.
In qualsiasi caso debba essere istituito il senso unico alternato, la Ditta concessionaria dovrà richiederne opportuna ordinanza all'Ente proprietario della strada.
Nei casi in cui la lunghezza della strettoia, determinata dall'estensione dell'area di cantiere, e/o la sua collocazione in relazione all'andamento planimetrico della strada non garantiscano sufficienti condizioni di visibilità reciproca tra le due estremità, e comunque in assenza dei movieri, il senso unico alternato dovrà essere regolato da semafori come prescritto dal citato Regolamento di esecuzione del D.Lgs 30 aprile 1992 n. 285. L'installazione e la sorveglianza della funzionalità dell'impianto semaforico sono oneri a carico dell'impresa concessionaria.

ART. 22 GESTIONE DEL CANTIERE E RIMESSA IN PRISTINO

La Ditta concessionaria dovrà sempre ottemperare a tutte le disposizioni di ordine generale o particolare, relative allo svolgimento dei lavori ed alle loro modalità, che in qualsiasi tempo potessero essere impartite dall'Amministrazione, a mezzo del proprio personale tecnico nell'interesse della proprietà stradale e per la tutela del transito.
Dovrà inoltre prontamente riparare tutti i danni che in dipendenza dell'esecuzione, sussistenza, uso, variazione e rimozione delle opere concesse, potessero derivare sia alla strada e sue pertinenze, sia alle opere oggetto della concessione, sia a terzi, rimanendo sempre responsabili di ogni e qualsiasi danno che possa derivare dai lavori.
Al termine delle lavorazioni il concessionario si impegna a procedere alla pulizia di tutte le caditoie stradali (griglie, pozzetti e portavia) presenti al'interno e nelle immediate vicinanze del cantiere.
In caso di qualsiasi inadempienza, anche parziale, l'Amministrazione concedente provvederà d'ufficio ed a carico della Ditta ad eseguire le opere necessarie per riparare i danni di cui sopra, con recupero delle spese sostenute e documentate nelle forme e nei modi di legge.
Peraltro, per tutti i lavori di cui sopra, la Ditta concessionaria dovrà dare preventivo avviso all'Amministrazione concedente e non potrà iniziare i medesimi se prima non avrà ottenuto il relativo benestare dell'Amministrazione.
Analogamente al momento del termine dei lavori dovrà essere data comunicazione all'Ufficio Tecnico del completamento degli stessi e della rimozione di tutti gli apprestamenti di cantiere.
Ove si tratti però di riparazioni che non richiedano manomissione del piano viabile o che presentino carattere di somma urgenza, sarà consentito alla Ditta concessionaria il pronto intervento per le riparazioni stesse con l'obbligo in ogni caso, di darne preavviso al personale tecnico di sorveglianza dell'Amministrazione concedente e notizia telegrafica, con risposta pagata, o fax (0552624750 e 0552625210) entro il termine di 24 ore.
Una copia del suddetto avviso dovrà essere conservata presso il cantiere ed esibita al personale tecnico di sorveglianza.

ART. 23 RESPONSABILITA'

La Ditta concessionaria terrà l'Amministrazione concedente sollevata ed indenne da qualsiasi pretesa o molestia, anche giudiziaria, che per dato e fatto della presente autorizzazione, potesse pervenirle da terzi, intendendosi che l'autorizzazione medesima viene assentita senza pregiudizio dei terzi stessi.
La concessione rilasciata non vincola in alcun modo la facoltà dell'Amministrazione concedente di apportare, ove le esigenze della viabilità lo richiedessero, modifiche di qualsiasi specie al tratto di strada interessato dalla conduttura, relativamente sia all'andamento plano-altimetrico che alla sagoma stradale, secondo le condizioni previste dall'art. 28 del Codice della Strada.

In caso di inadempienza totale o parziale sarà provveduto d'ufficio, con recupero delle spese sostenute e documentate nelle forme e nei modi di legge nei confronti del concessionario.
Analogamente sarà proceduto nei casi di cessazione dell'autorizzazione per scadenza, rinunzia o decadenza.
E' fatto obbligo al concessionario di accertarsi preventivamente dell'eventuale presenza di altri servizi interrati sul luogo interessato dai lavori restando quindi l'Amministrazione concedente del tutto sollevata per qualsiasi danno avesse a verificarsi ad impianti oggetto di altre concessioni in conseguenza dell'esecuzione dei lavori di cui trattasi.
Saranno a totale carico della Ditta concessionaria eventuali danni a persone, cose, mezzi e manufatti, causati sia durante l'esecuzione dei lavori, sia in futuro per eventuali avvallamenti della sede viabile o danni per rottura di tubazioni.
Inoltre, nel caso in cui il concessionario debba aggiungere un pozzetto di ispezione relativamente ai sottoservizi o modificare quelli esistenti, dovrà obbligatoriamente utilizzare i chiusini in ghisa marchiati dell'Ente gestore (acquedotto, fognature, enel, telecom, ecc) in modo da facilitarne il riconoscimento in caso di manutenzione.

ART. 24 DOCUMENTAZIONE TECNICA

Forma parte integrante del presente disciplinare il progetto presentato dalla Ditta concessionaria. L'esecuzione dei lavori previsti dal progetto stesso, ma eventualmente in contrasto con le norme di cui agli articoli precedenti, non è ammessa.
Al termine dei lavori il Concessionario deve presentare elaborati grafici opportunamente dettagliati dai quali possa essere rilevata la consistenza e la posizione dei manufatti sui quali è intervenuto (as built). Tale documentazione deve essere presentata dagli operatori su supporto informatico secondo formati di rappresentazione vettoriale georeferenziati (tipo dwg, dxf, dgn, shape file) concordata con l'amministrazione
Eventuali variazioni al progetto, non significative, dovranno essere inviate all'amministrazione nelle forme con essa concordate.

ART. 25 NORME PARTICOLARI:

- I materiali scavati e di risulta dovranno essere caricati su appositi mezzi e trasportati in discariche autorizzate o centrali di riciclaggio dei materiali provenienti da attività di demolizione e costruzione di opere civili.
- Gli eventuali rialzamenti o spostamenti di chiusini, pozzetti, griglie etc. saranno a spesa e cura del concessionario.
- L'eventuale smontaggio e/o muratura della zanella di qualsiasi tipo e dimensione analoga a quella esistente, nonché l'eventuale fornitura e posa in opera su cordolo in cls Rck > 20 N/mm^2 dello spessore di 15 cm, da realizzare appositamente, sono a spesa e cura del concessionario.
- Qualora si renda necessario, sarà cura del concessionario la costruzione di attraversamenti pedonali provvisori accessibili ai diversamente abili conformemente ai disposti del DPR 384/78
- Prescrizioni necessarie per le lavorazioni:
- Il cantiere potrà essere posto sulla sede stradale con la relativa occupazione nei giorni e nelle ore concordati con l'Ufficio "*Coordinamento provvedimenti di mobilità*" ed indicati nella relativa ordinanza.
- Alla fine di ogni giorno lavorativo dovrà essere ripristinata la transitabilità in sicurezza della sede stradale con apposizione di idonea segnaletica luminosa; al termine di tutti i lavori oggetto della concessione si dovrà *prontamente* provvedere alla rimozione di tutta la cantierizzazione presente sulla sede viabile (*con immediata segnalazione alle ditte fornitrici della segnaletica*) ripristinando la normale transitabilità della sede stradale. Nella circostanza in cui siano stati realizzati attraversamenti pedonali temporanei (colore giallo) questi dovranno essere cancellati e ripristinati i normali attraversamenti, pena l'applicazione delle sanzioni previste dal CdS.

- In accordo con quanto previsto dal *Regolamento per la concessione del suolo, del sottosuolo e delle infrastrutture municipali per la sistemazione degli impianti tecnologici* (approvato con Deliberazione Consiglio Comunale n. 532 del 02.07.2001), l'Amministrazione Comunale, a scomputo dell'indennità di civico ristoro, si riserva inoltre la facoltà di richiedere al concessionario la posa in opera di una tubazione aggiuntiva (tipo corrugato), contestualmente ai lavori oggetto dell'autorizzazione, quale infrastruttura di proprietà e ad esclusivo uso della stessa A.C., le cui caratteristiche dimensionali saranno di volta in volta specificate.

CAPO 9 – INTERVENTI DI ALTERAZIONE SUOLO PUBBLICO IN PROSSIMITA' DELLE ALBERATURE PUBBLICHE

ART.26 PREMESSE

Le disposizioni del presente capo sono finalizzate alla salvaguardia del patrimonio arboreo nella effettuazione di scavi che operano nell'ambito delle ZRA (zona di rispetto dell'albero)

26.1. Zona di Rispetto dell'Albero (ZRA)

Si definisce Zona di Rispetto dell'Albero (ZRA) l'area alla base della pianta in cui sono vietati tutti gli interventi che possono causare deperimento o morte della stessa o che possono in qualche modo metterne a rischio il normale sviluppo e la stabilità del soggetto arboreo. L'area di rispetto degli alberi, basata sullo sviluppo dell'apparato aereo e di quello radicale, è definita dalla circonferenza a terra avente come centro il fusto dell'albero secondo lo schema riportato nella Tabella I.

Tabella I Zone di rispetto degli alberi

Classe di grandezza a maturita'	Raggio in metri
I. grandezza (altezza > 16 metri)	4
II. grandezza (altezza 10-16 metri)	3
III e IV grandezza (altezza < 10 metri)	2

26.2. Lavori di scavo in presenza di alberi e su aree verdi eseguiti per le riparazioni

a) L'impresa esecutrice dei lavori dovrà dare comunicazione delle operazioni e dell'esecuzione dello scavo. La comunicazione dovrà essere inviata ai seguenti indirizzi e.mail, e dovrà contenere l'indicazione della durata presunta dei lavori:

:

pozona1@comune.fi.it per interventi nel Q1 dx Arno
pozona2@comune.fi.it per interventi nel Q2
pozona3@comune.fi.it per interventi nel Q3 e Q1 sx Arno
pozona4@comune.fi.it per interventi nel Q4
pozona5@comune.fi.it per interventi nel Q5

b) Gli scavi eseguiti nelle riparazioni ricadenti nella Zona di Rispetto dell'Albero (ZRA) dovranno essere effettuati esclusivamente con attrezzi manuali, in alternativa allo scavo manuale potrà essere impiegata l'attrezzatura *Airspade* o escavatori a risucchio;
c) L'esecutore dei lavori dovrà informare la Direzione Ambiente (P.O. di competente per territorio) in caso di alterazione e danno delle radici primarie di diametro superiore a 10 cm, documentando lo stato di fatto con foto specifiche di dettaglio;
d) Qualora uno scavo e il successivo riempimento possano aver prodotto lesioni all'apparato radicale di un soggetto arboreo, i tecnici della Direzione Ambiente possono richiedere all'impresa esecutrice, senza alcun onere a carico dell'Amministrazione, di riaprire lo stesso per le necessarie verifiche del caso;
e) Gli scavi nella zona degli alberi non dovranno restare aperti per più di una settimana;
f) Se dovessero verificarsi interruzioni dei lavori, gli scavi dovranno essere riempiti provvisoriamente o comunque mantenuti umidi. In alternativa, le radici saranno protette con un'apposita stuoia ed in ogni caso le stesse dovranno essere mantenute umide;
g) Nel caso di pericolo di gelo le pareti dello scavo nella zona delle radici dovranno essere coperte provvisoriamente con materiale isolante. I lavori di livellamento e riempimento nell'area radicale devono essere eseguiti a mano;

art.26.3. Area di cantiere per le riparazioni dei sottoservizi

a) Nelle aree di cantiere è fatto obbligo di adottare tutti gli accorgimenti necessari ad evitare qualsiasi danneggiamento, ovvero qualsiasi attività che possa compromettere in modo diretto o indiretto la salute, lo sviluppo e la stabilità degli alberi;

b) Sono vietati nelle aree sottostanti e circostanti le piante, identificate come ZRA, o sulle piante stesse:
   - il versamento o spargimento di qualsiasi sostanza nociva e/o fitotossica, quali ad esempio sali, acidi, olii, carburanti, vernici, ecc., nonché il deposito di fusti o bidoni di prodotti chimici;
   - la combustione di sostanze di qualsiasi natura;
   - l'impermeabilizzazione del terreno con materiali di qualsiasi natura;
   - i lavori di scavo con mezzi meccanici nelle aree di rispetto degli alberi al fine di tutelare l'integrità degli apparati radicali; in tali zone sono permessi gli scavi a mano o con aspiratore a risucchio, a condizione di non danneggiare le radici, il colletto e il fusto delle piante. In tale situazione le radici andranno poste in evidenza per evitarne il danneggiamento e qualora sia necessaria la loro rimozione questa dovrà essere effettuata con cesoie e motoseghe con taglio netto, su cui apporre idoneo disinfettante e cicatrizzante;
   - causare ferite, abrasioni, lacerazioni, lesioni e rotture di qualsiasi parte della pianta;
   - l'affissione diretta con chiodi, cavi, filo di ferro o materiale inestensibile di cartelli, manifesti e simili;
   - il riporto ovvero l'asporto di terreno o di qualsiasi altro materiale nella zona basale a ridosso del colletto e degli apparati radicali, l'interramento di inerti o di materiali di altra natura, qualsiasi variazione del piano di campagna originario;
   - il deposito di materiale di costruzione e lavorazione di qualsiasi genere nella zona basale a ridosso del colletto e degli apparati radicali.

c) Gli alberi presenti nei cantieri devono essere obbligatoriamente protetti a cura e spese del conduttore del cantiere stesso. La protezione deve essere realizzata con una solida recinzione che consenta di evitare danni al fusto, alla chioma e all'apparato radicale;

d) Nel caso risulti impossibile recintare il cantiere, per i singoli alberi la protezione dovrà interessare il fusto fin dal colletto attraverso l'impiego di tavole in legno o in altro idoneo materiale, poste intorno al tronco a formare una gabbia sull'intera circonferenza previa interposizione di una fascia protettiva di materiali cuscinetto (pneumatici o altro materiale);

e) In caso di necessità deve essere protetta anche la chioma dell'albero, in particolare qualora nel cantiere si utilizzino macchine con bracci mobili in elevazione;

f) I sistemi di protezione dovranno essere rimossi al termine dei lavori;

g) Nelle aree di rispetto degli alberi è vietato effettuare ricarichi superficiali di terreno o di qualsivoglia materiale putrescibile o impermeabilizzante. Può essere tollerato solo un parziale interramento massimo di 10 cm con materiale altamente drenante. Sono vietati inoltre l'asporto di terriccio e gli spargimenti di acque di lavaggio di betoniere e altri mezzi d'opera;

h) In corrispondenza dell'apparato radicale delle piante è vietato il transito di mezzi, fatta eccezione per i casi in cui vi sia una superficie pavimentata in prossimità dell'apparato radicale stesso;

i) Il costipamento e la vibratura sono vietati nelle aree di rispetto degli alberi;

art.26.4. Documentazione delle riparazioni

L'impresa esecutrice dovrà trasmettere in modo obbligatorio all'ufficio competente per territorio la seguente documentazione:

- Documentazione fotografica con data dello stato di fatto prima dell'intervento;
- Documentazione fotografica con data delle opere a scavo aperto e del cantiere;
- Documentazione fotografica con data dello stato finale del sito dopo l'esecuzione del ripristino;
- Relazione di asseverazione del tecnico responsabile dei lavori che comprovi l'esecuzione dei lavori secondo le presenti prescrizioni.

La documentazione di ogni intervento eseguito, secondo le disposizioni dell'Ufficio Alterazioni del Suolo Pubblico, dovrà essere inserita nel portale *CityWorks* in modo da documentare cronologicamente gli interventi eseguiti d'urgenza.

Art.26.5. Prescrizioni ulteriori per interventi d'urgenza

Nei casi d'intervento d'urgenza su sottoservizi, il riempimento dello scavo potrà avvenire soltanto dopo la presa visione da parte dei tecnici dell'ufficio competente per territorio. Qualora, all'atto del sopralluogo, si riscontri l'avvenuta chiusura dello scavo, verrà ordinata l'immediata riapertura per consentire la suddetta presa visione.

SEZIONE 5 - SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DELLE OPERE IDRAULICHE

- Tubazioni di acciaio, relative giunzioni e raccordi, posa in opera
- Le tubazioni di acciaio dovranno essere rispondenti alla Norma UNI 4148 (serie media) del tipo senza saldatura neri o zincati, secondo l'uso.
- Tubazioni in acciaio zincato
- L'uso di queste tubazioni e' limitato all'adduzione dell'acqua nei tratti a vista, e al collegamento delle pompe sommerse.
- L'esecuzione delle condutture di distribuzione dell'acqua sarà regolata dalle Norme Idrosanitarie Italiane, UNI 9182 - 9183 - 9184 - 8199.
- La posa in opera delle tubazioni descritta come segue per i vari tipi di tubo deve comunque avvenire con pendenze tali da garantire lo spurgo dell'aria o lo svuotamento dell'impianto dal contenuto e da eventuali condense.
- Le giunzioni dei tubi di acciaio zincato e dei relativi raccordi saranno generalmente del tipo a vite e manicotto eseguite per mezzo di filettature rispondenti alla Norma di unificazione.
- Nella esecuzione delle giunzioni verranno impiegate guarnizioni in filo di canapa e relative paste.
- Le condutture di acciaio zincato saranno realizzate con il maggior numero di tubi interi e della maggior lunghezza possibile così da ridurre al minimo il numero delle giunzioni. Non dovranno essere quindi impiegate, a meno che non strettamente necessario, tubi di lunghezza ridotta o spezzoni.
- I raccordi per le tubazioni di acciaio zincato saranno del tipo in acciaio o in ghisa malleabile zincati.
- Essi saranno filettati a vite e con bordi rinforzati e dovranno essere esenti da soffiature, cricche, incrinature e da qualsiasi altro difetto.
- I raccordi dovranno essere conformi alle Norme di unificazione.
- Non sarà assolutamente permesso di curvare a caldo tubi zincati.
- Si potranno eseguire, sole se necessari, piccoli cambiamenti di direzione ottenuti a freddo con piegature a largo raggio.
- Tubazioni in P.E.A.D.
- Tale tipo di tubazione sarà installata a servizio dei seguenti impianti:
- adduzione acqua per l'innaffiamento (PN10) (parte interrata);
- In tutti i casi la posa in opera avverrà compresa di:
- tagli e saldature;
- pezzi speciali per giunzione o raccordo di qualunque tipo;
- accessori come collari, staffe di ancoraggio;
- prova idraulica;
- e quant'altro occorra a dare la tubazione idonea all'uso cui è destinata a perfetta regola d'arte.
- Le tubazioni citate saranno interrate per tutto il loro percorso. Le modalità di interramento devono essere quelle prescritte dalla ditta costruttrice della tubazione; la ditta installatrice dell'impianto meccanico dovrà controllare che il lavoro di scavo e reinterro sia eseguito in maniera conforme a queste indicazioni.
- Al minimo si dovrà tenere:

1. controllo che siano allontanati dallo scavo: corpi estranei e taglienti;

2. il fondo dello scavo deve essere ricoperto da un letto sabbioso di congruo spessore;
3. il rinfianco del tubo dovrà essere eseguito usando con molta attenzione materiali perfettamente costipabili (sabbia o altro) per una altezza di 15 cm, minimo, sopra la generatrice superiore del tubo; del dettaglio del riempimento si prenda, comunque, visione nella allegata tavola grafica.

- Valvolame per tubazioni di acciaio
- Con riferimento normativa UNI, il valvolame da impiegare sulle tubazioni di acciaio dovrà essere corrispondente alla classe nominale di pressione PN 16.
- Tubazioni di acciaio nero
- Per le tubazioni di acciaio nero il valvolame sarà del tipo a “farfalla” con attacchi flangiati.
- Il valvolame avrà le seguenti caratteristiche:

1. corpo e lente in ghisa;
2. albero in acciaio inox;
3. anello di tenuta in gomma EPDM;

- Sarà ammesso l'impiego di valvolame con attacchi filettati gas quando il diametro della tubazione sia inferiore ad 1" e si tratti di valvolame ausiliario (rubinetto di scarico collettori, di scarico linee, ecc.). In tale caso il valvolame sarà per quanto reso possibile dai diametri delle tubazioni del tipo a sfera con passaggio totale con corpo e parti accessorie in ottone guarnizioni in P.T.F.E.
- Tubazioni di acciaio zincato
- Per le tubazioni di acciaio zincato il valvolame sarà del tipo a sfera con attacchi a manicotto filettato gas per diametri delle tubazioni fino a 4".
- Il materiale di costruzione del valvolame dovrà essere corrispondente a quelli indicati in precedenza e comunque alla normativa UNI.
- Il valvolame situato su tubazioni dell'impianto idrico sanitario dovrà essere munito di certificazione di compatibilità dei costituenti con l'uso cui è destinato.
- Si derogherà dalle suddette prescrizioni solo in casi particolari e con preventivo accordo con la D.L.
- Valvole di ritegno
- Tubazioni dell'impianto idrico-sanitario.
- Saranno installate come da disegno del tipo Bal attacchi filettati con corpo in ottone o bronzo, guarnizioni in gomma nitrile.
- I materiali saranno comunque compatibili con l'impiego per usi sanitari.
- Giunti antivibranti
- Saranno installati all'uscita di apparecchiature e macchine il cui funzionamento possa dar luogo a vibrazioni tramissibili alle tubazioni, saranno del tipo flangiato con elemento in gomma sintetica interposto.
- Pressione di esercizio PN 16.
- Elettropompa sommergibile
- Fornitura e posa in opera di elettropompa sommergibile in acciaio inox avente le seguenti caratteristiche di funzionamento: portata 250 lt/min., prevalenza 40 mt., possibilità di montaggio in orizzontale completa di:

1. - serbatoio a membrana da 500 l, in acciaio, completo di manometro e valvola di sicurezza;
2. - n. 2 saracinesche di regolazione/intercettazione monte/valle serbatoio;
3. - sonde di sicurezza livello minimo;
4. - pressostato di funzionamento e manometro;
5. - quadro elettrico di comando a norma vigente;

- quanto altro occorra per il corretto funzionamento.
- Cisterna di stoccaggio dell'acqua
- Tali depositi saranno installati interrati, e costituiscono la fonte per il prelievo diretto dell'autoclave di servizio.
- I serbatoi saranno in c.a.v. autoportante con gabbia in rete e tondini di ferro, completo di passo d'uomo ubicato in apposito pozzetto in muratura munito di lapide di ghisa completa di lucchetto per evitare l'indebito accesso alla cisterna.
- La cisterna sarà resa completa dei vari collegamenti, troppo-pieno e di una presa d'aria di ventilazione.
- Materiale per irrigazione
- Idrante con attacco rapido a baionetta
- Idrante in bronzo da 1" 1/2 con attacco rapido a baionetta, per il prelievo dell'acqua, avente le seguenti caratteristiche:

1. volta in acciaio inox;
2. disco di tenuta in neoprene;;
3. coperchio ribaltabile.

- Reso in opera completo di "T", prolunga in metallo, riduzioni, raccordi, rinfianco, opere murarie per ancoraggio idrante e di quanto altro occorra per il corretto funzionamento.
- Ala gocciolante autocompensante
- Ala gocciolante autocompensante disposta sul terreno in prossimità della piante da irrigare, avente le seguenti caratteristiche:

1. tubo in polietilene diam. mm 16;
2. punti goccia 1 ogni cm 30;
3. gocciolatori autocompensanti a membrana verticale da 4l/h;
4. filtraggio richiesto 150 mesh.

- Reso in opera completo di raccorderia per collegamento alla tubazione di alimentazione e di quanto altro occorra per il corretto funzionamento.
- Irrigatore a scomparsa di tipo statico
- Tali irrigatori saranno del tipo "a scomparsa", statici con altezza di sollevamento da 5 a 35 cm e avente le seguenti caratteristiche:
- corpo in ABS,
- molla di richiamo in acciaio inox,
- testine intercambiabili in ABS con portata proporzionale a settori fissi o ad angolo variabile,
- filtro estraibile dall'alto,
- guarnizione autopulente incorporata nel coperchio per pulizia canotto e per mantenimento pressione e tenuta in fase di sollevamento e rientro testina,
- frizione per orientamento getto,
- valvola di ritegno,
- regolatore di pressione.
- Irrigatore a turbina
- Questi irrigatori saranno del tipo "a scomparsa" del tipo a settori variabili o cerchio intero e aventi le seguenti caratteristiche:
- testine con membrana autocompensante incorporata nel boccaglio,
- carter e interno in ABS,
- movimento turbina lubrificato ad acqua,
- regolazione del settore manuale,
- guarnizione autopulente incorporata nel coperchio per pulizia canotto e per mantenimento pressione e tenuta in fase di sollevamento e rientro testina,

- frizione di protezioni,
- valvola di ritegno,
- anello di sicurezza antivandalo,
- dispositivo antivandalo di bloccaggio della testina,
- vite rompigetto regolabile dall'alto.
- Fornito completo di raccordo flessibile o a prolunga per adattamento al terreno.
- Riduttore di pressione
- Riduttore di pressione per diminuire la pressione in uscita indipendentemente dal valore di pressione in entrata, avente le seguenti caratteristiche:
- corpo in nylon e fibra di vetro;
- portata da 0.5 a 5 mc/h;
- pressione in entrata da 1.5 a 7.7bar;
- attacchi filettati F.
- Reso in opera completo di raccorderia per collegamento alla tubazione e di quanto altro occorra per il corretto funzionamento.
- Elettrovalvola a membrana
- Elettrovalvola a membrana in PVC antiurto avente le seguenti caratteristiche:
- solenoide monoblocco a bassa potenza (2W) ed a bassa tensione (24V) con posizione di spurgo;
- installazione in linea o ad angolo;

1. pressione massima di esercizio 10 atm;
2. filtro sulla membrana;

- regolatore di flusso;
- comando di apertura manuale direttamente sul solenoide senza fuoriuscita di acqua dall'esterno;
- dispositivo di apertura e chiusura lenta contro il colpo di ariete.
- Resa in opera completa di raccordi e pezzi speciali e quanto altro occorra per il corretto funzionamento.
- Pozzetto in nylon
    1. Pozzetto in nylon fibra di vetro resistente ai carichi, completo di coperchio di chiusura a battente antisporco in colore verde e chiusura con bullone in acciaio inox, fornito in opera appoggiato su basamento in mattoni, posizionato a secco e con pietrisco
- Filtro a cartuccia ad "Y"
- Filtro a cartuccia ad "Y" installato sulla testa della tubazione avente le seguenti caratteristiche:

1. corpo in polipropilene;
2. cartuccia filtrante smontabile;
3. pressione massima d'esercizio 8 atm.

- Reso in opera completo di saracinesca di pressurizzazione e raccorderia per collegamento alla tubazione di alimentazione
- Tubo corrugato
    1. Tubo corrugato mediante stesa di sabbia lungo lo scavo per uno spessore non inferiore a cm. 5, successiva posa del tubo, rinfianco con sabbia o tufo per uno spessore di cm. 10, collegamento ai pozzetti sia in entrata che in uscita e quanto altro occorra. Øi 90mm
- Programmatore di tipo elettronico
- Programmatore di tipo elettronico per il comando automatico dell'impianto di irrigazione aventi le seguenti caratteristiche:

1. sistema di programmazione semplificato per immagini su apposito display LCD;
2. display aggiuntivo con istruzioni di funzionamento in lingua italiana delle varie funzioni impostate;
3. tempi regolabili per ciascuna stazione da 1' a 12 ore;
4. 3 programmi indipendenti;
5. batteria ricaricabile al Ni-Cd e trasformatore incorporati;
6. variazione percentuale dei tempi irrigui impostati da 0 a 200%;
7. circuito autodiagnostico per il rilevamento di sovrapposizione dei programmi;
8. possibilità di 8 partenze al giorno per programma;
9. possibilità di collegare fino a 4 elettrovalvole per stazione;
10. circuito di collegamento per comando pompa o valvola Master;
11. programma di soccorso;
12. avviamento manuale di singole stazioni o cicli irrigui completi;
13. trasformatore conforme alla normativa Europea EN60742;
14. possibilità di collegamento al sistema interattivo centralizzato di gestione irrigua tipo Urbacom, e perciò completo di interfaccia;
15. tensione di alimentazione 220V 50Hz;
16. tensione di uscita 26,5V 50Hz.

- Reso in opera completo dei collegamenti elettrici necessari per il funzionamento, compreso altresì la fornitura e posa in opera di scheda di collegamento (interfaccia U.I.C.) fra il programmatore e l'unità centrale, la scheda modem da inserirsi nell'interfaccia U.I.C. per il collegamento della linea telefonica; compreso armadietto di idonee dimensioni, allacciamenti e quanto altro occorra.
- Sensore di pioggia
    1. Sensore di pioggia in grado di interrompere in modo del tutto automatico il ciclo irriguo, anche se in corso. Ripresa automatica del programma irriguo con possibilità di variare la soglia minima di intervento mediante lo spostamento di un cursore mobile.
- Cavo elettrico unipolare
    1. Cavo elettrico unipolare con rivestimento in PVC, possibilità di colorazioni diverse, grado di isolamento 4, garantito imputrescibile e posto in canalizzazione esistente. Comprensivo degli allacciamenti alle elettrovalvole per mezzo di connettori stagni.1x2,5mmq. (cavo comune rosso, cavo comando bianco)
- Fontanello in ghisa
    1. Il fontanello in ghisa dovrà essere completo di saracinesca con quadrante, pozzetto di raccolta in cls prefabbricato, tubazione di collegamento tra saracinesca con quadrante, pozzetto; tubazione di scarico in PVC pesante interrata e rinfiancata in cls, adduzione dell'acqua con tubazione di PE c.s. descritto e saracinesca in bronzo D=1"1/2 da porsi in apposito pozzetto.

SEZIONE 6 - DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE MATERIALI FERROSI E METALLI VARI

Norme generali

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione Lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte stando alle disposizioni impartite.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

Tutti i materiali da installare dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati ed alle prescrizioni stabilite dalle norme e disposizioni legislative di regolamento ed altre particolari date di seguito riportate.

Qualora il Responsabile del servizio rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo giudizio insindacabile, li riterrà per qualità, lavorazione o funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, la Ditta appaltatrice, a sue cure e spese, dovrà allontanare immediatamente dal cantiere i materiali stessi e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove ed analisi dei materiali impiegati e da impiegarsi, nonché a quelle sui campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera.

Materiali ferrosi

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

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato DM 30 maggio 1974 ed alle norme UNI vigenti nonché presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Ferro

I ferro comune di colore grigio con lucentezza metallica dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

Acciaio trafilato o laminato

Tale acciaio, che potrà essere del tipo I (ossia extradolce e dolce il cosiddetto ferro omogeneo, con contenuto di carbonio inferiore a 0,1% per il primo e compreso tra 0,1% e 0,2 % per il secondo; gli acciai saranno indicati con i simboli Fe 33 CIO o CI6, e Fe 37 C20), o del tipo II (ossia semiduro e duro compresi tra il Fe 52 e il Fe 65 con contenuto di carbonio compreso tra 0,3% e 0,65%), dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà, saranno richiesti perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alte razioni. Esso dovrà, inoltre, essere saldabile e non suscettibile di prendere la temperatura; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare. Rientreranno in questa categoria le piastre, le lamiere (sia lisce sia ondulate, sagomate ovvero grecate o microdogate), le staffe e le cravatte per il consolidamento delle travi in legno, i fogli ed i nastri di vari spessori e dimensioni.

Acciaio profilato per strutture di armatura

Rientreranno in questa categoria sia i prodotti ottenuti per estrusione i cosiddetti "profilati" a sezione più o meno complessa secondo le indicazioni di progetto (a "T" UNI 5681, a "doppio T o IPE" UNI 5398; ad "H o HE" UNI 5397; ad "L"; ad "U" ecc.) sia quelli a sezione regolare detti anche barre, "tondini" o "fili" se trafilati più sottili. I tondini di acciaio per l'armatura del calcestruzzo siano essi lisci (Fe B32 k) o ad aderenza migliorata (Fe B38 k o Fe B44 k) dovranno rispondere alle prescrizioni

contenute nel DM del 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per il collaudo e l'esecuzione delle strutture delle opere di c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche" attuativo della legge n. 1086 del 5 novembre 1971 e relative circolari esplicative, nonché alle norme UNI vigenti. In linea generale il materiale dovrà essere privo di difetti ed inquinamenti che ne pregiudichino l'impiego o l'aderenza ai conglomerati. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Tabella: Caratteristiche meccaniche minime per barre nervate e per reti di acciaio elettrosaldate (DM 9/01/96)

Tipo di acciaio		**Fe B38 k**	**Fe B44 k**
Diametro		5 ÷ 30 mm	5 ÷ 26 mm
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	N/mm2	≥ 375	≥ 375
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	N/mm2	≥ 450	≥ 540
Allungamento A5	%	≥ 14	≥ 12
Fino a 12 mm piegamento a 180° su mandrino avente diametro		3Φ	4 Φ
Oltre 12 mm fino ai 18 mm		6 Φ	8 Φ
Oltre 18 mm fino a 25 mm piega e raddrizzamento su mandrino avente diametro		8 Φ	10 Φ
Oltre 25 mm fino a 30 mm		10 Φ	12 Φ

Reti in acciaio elettrosaldato

Le reti di tipo "normale" avranno diametri compresi tra i 4 mm e i 12 mm, potranno su richiesta essere zincate in opera; quelle di tipo inossidabile dovranno essere ricoperte da più strati di zinco (circa 250 g/m2) perfettamente aderente alla rete. Tutte le reti utilizzate in strutture di cemento armato dovranno avere le caratteristiche richieste dal DM 27 luglio 1985 e dal DM 09 gennaio 96 nonché delle norme UNI vigenti (UNI 8926-27 e UNI ISO 10287).

Tabella: Caratteristiche meccaniche per reti di acciaio elettrosaldate (D.M. 9/01/96)

Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} ovvero f(o,2)k	**N/mm²**	**≥ 390**
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	N/mm²	≥ 440
Rapporto dei diametri dei fili dell'ordito	Φ min/ Φ max	≥ 0,60
Allungamento A_{10}	%	≥ 8
Rapporto f_{tk}/ f_{yk}		≥ 1,10

Acciai inossidabili austenitici (UNI 3158-3159; 3161)

Dovranno corrispondere per analisi chimica alle norme AISI (American Iron Steel Istitute) 304 e 316 (cioè ai rispettivi tipi UNI X5 Cr-Ni 1810 e X5 Cr-Ni-Mo 1712), e AISI 304L e 316L (rispettivi tipi UNI X2 Cr-Ni 1811 e X2 Cr-Ni-Mo 1712), aventi composizione chimiche sostanzialmente uguali alle precedenti a parte per la percentuale di carbonio sensibilmente inferiore che permetterà di migliorare ulteriormente le rispettive caratteristiche di resistenza alla corrosione a fronte, però, di una leggera diminuzione delle caratteristiche di resistenza meccanica (il carico unitario di snervamento Rs scende da 250 MPa a 220 MPa per il tipo 304 e da 260 MPa a 240 MPa per il tipo 316). Nell'acciaio AISI 316 l'utilizzo di molibdeno permetterà di migliorare sensibilmente le caratteristiche alla corrosione in particolare di quella per violatura (il PRE cioè l'indice di resistenza alla violatura Pitting Resistance Equivalent del tipo 316 è pari a 23-29 contro il 17-22 di tipo 304). Il tipo di acciaio a cui si farà riferimento per le caratteristiche meccaniche è il Fé B 44 k. Le modalità di prelievo e le unità di collaudo di tale acciaio seguiranno le medesime prescrizioni previste per gli acciai comuni per armature in c.a. Il peso dell'acciaio inox ad aderenza migliorata ad elevato limite elastico (low carbon) verrà determinato moltiplicando lo sviluppo lineare dell'elemento per il peso unitario del tondino di sezione nominale corrispondente determinato in base al peso specifico di 7,95 kg/dm2 per il tipo AISI 304L e di 8,00 kg/dm2 per il tipo AISI 316L.

Tabella: *Caratteristiche fisico-meccaniche degli acciai inossidabili*

Materiale	Indice resistenza	Conducibilità termica	Modulo elastico GPa	Carico di snervamento kg/mm²	Allungam. minimo %	Strizzione minima %
AISI 304	17-22	15	200	25	55	65
AISI 304L	18-21	15	200	22	55	70
AISI 316	23-29	15	193	26	55	70
AISI 316L	23-29	15	193	24	55	70
AISI 430	16-18	26	203	50	18	50

Acciaio fuso in getti

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

Ghisa

(UNI 5330) la ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. Dovrà essere assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. Le caratteristiche dovranno adempiere i parameri elencati in tabella

Tabella: *Proprietà meccaniche delle ghise*

Tipo	Carico a rottura (minimo) MPa	Allungamento a rottura (minimo) %	Numero durezza Brinell	Resilenza Charpy KJ/m2	Modulo Elastico MPa
Ghisa grigia ordinaria UNI G 15	147	1	150	40	84000

Titanio

Il titanio e le sue leghe dovranno rispondere, per le loro caratteristiche, alle normative di riferimento del paese di produzione (UNI 10258). Questo specifico metallo dovrà possedere le seguenti caratteristiche: elevata leggerezza, elevata resistenza meccanica in relazione ad una bassa densità, elevata resistenza alla corrosione, basso coefficiente di dilatazione termica e basso coefficiente di conducibilità termica Grazie al suo modulo elastico (pari a circa 100 GPa ovvero quasi la metà degli acciai inossidabili) risulterà un metallo facilmente abbinabile ai materiali lapidei, ceramici o, in ogni caso da costruzione. Con un peso specifico di circa 4,5 g/cm3 ed un carico di rottura simile a quello degli acciai il titanio, con le sue leghe fornisce tra i migliori rapporti resistenza meccanica/peso. La norma ASTM B625 identifica in ordine crescente le caratteristiche in classi da 1 a 4, il più usato è il 2, mentre la lega più utilizzata sarà la Tì-6Al-4V contenente il 6% di alluminio, il 4% di vanadio ed il 90% di titanio.

Tabella: *Caratteristiche fisico-meccaniche del titanio e della lega Ti-6Al-4V*

Materiale	Densità g/cm³	Punto di fusione °C	Coeff. dilataz. Termica	Modulo elastico GPa	Carico di rottura kg/cm²	Carico di snervamento kg/cm²	Allungamento %
Titanio	4,5	1668	8,4 x 10	106	3400	2800	20
Ti-6Al-4V	4,4	1650	8,6 x 10	120	900	8300	---

Metalli vari

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame, il bronzo, l'ottone, l'alluminio, l'alluminio anodizzato, e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni dovranno essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui saranno destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza ovvero la durata.

SEZIONE 7 - Norme generali per le alberature

indice

art.1 - Conservazione e recupero delle piante esistenti nella zona
art.2 - Accantonamento di terra vegetale
art.3 - Approvvigionamento di acqua
art.4 - Pulizia dell'area del cantiere
art.5 - Norme per la misurazione e la valutazione dei lavori
art.6 - Dichiarazione relativa ai prezzi
art.7 - Garanzia
art.8 - Qualita' dei materiali
art.9 - Materiale ausiliario
art.10 - Terra vegetale e terricci speciali
art.11 - Concimi minerali ed organici
art.12 - Torba
art.13 - Fitofarmaci
art.14 - Pali di sostegno, ancoraggi e legature
art.15 - Acqua
art.16 - Materiale vivaistico
art.17 - Alberi ad alto fusto
art.18 - Piante esemplari
art.19 - Giovani piante
art.20 - Sementi
art.21 - Campionature, analisi e prove per il materiale ausiliario
art.22 - Campionature e analisi della terra vegetale
art.23 - Analisi dei concimi
art.24 - Analisi dell'acqua
art.25 - Pulizia generale del terreno
art.26 - Lavorazione del suolo
art.27 - Correzione, ammendamento e concimazione di base del terreno: impiego di torba e fitofarmaci e diserbanti
art.28 - Tracciamenti e picchettature
art.29 - Preparazione delle buche e dei fossi
art.30 - Apporto di terra vegetale
art.31 - Rimozione di ceppaie e taglio di toppi basali
art.32 - Messa a dimora di alberi
art.33 - Alberi a foglia caduca
art.34 - Alberi sempreverdi
art.35 - Protezione delle piante messe a dimora
art.36 - Potature
art.37 - Abbattimenti

NORME GENERALI CONCERNENTI LE ALBERATURE

Art.1 PRESCRIZIONI GENERALI

Indipendentemente dalle particolari indicazioni riportate negli articoli dell'elenco prezzi unitari (di seguito EP), tutti i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali e le cose in genere che trovino impiego nell'esecuzione dell'appalto, sia a titolo di semplice fornitura, sia quale elemento componente di un'opera compiuta, dovranno sempre presentare, per qualità intrinseche e modalità esecutive le migliori caratteristiche del tipo a cui si riferiscono, corrispondere alle prestazioni e caratteristiche richieste dalle normative U.N.I. di riferimento e disporre delle certificazioni di legge che ne consentano l'uso in ambienti pubblici e scolastici.

In difetto di quanto sopra la Direzione Lavori (di seguito DL), a suo giudizio insindacabile, avrà sempre facoltà di dichiarare non idonei i suddetti materiali, manufatti, ecc., e di richiederne il pronto allontanamento dal cantiere.

Art. 2 QUALITA' DEI MATERIALI

Tutto il materiale edile ed impiantistico (pietre, mattoni, legname da costruzione, irrigatori, apparecchi di illuminazione, ecc.), il materiale ausiliario (terra, vegetale, concimi, torba, ecc..), il materiale vivaistico (alberi, arbusti, tappezzanti, ecc.) l'arredo urbano e l'attrezzatura ludica occorrente per la realizzazione della sistemazione ambientale, deve essere della migliore qualità e rispondere ai requisiti richiesti ad insindacabile giudizio di idoneità della DL. L'Appaltatore dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti voluti, le eventuali partite non ritenute idonee.

L'approvazione dei materiali spediti sul posto non deve essere tuttavia considerata come accettazione definitiva: la DL si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, deteriorate dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare per accertare la loro rispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato. In ogni caso l'Appaltatore resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

L'Appaltatore fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, ausiliario e vivaistico) indicato negli elenchi e riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

Non è consentita la sostituzione di piante che l'Appaltatore non riuscisse a reperire: ove tuttavia venga dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'Appaltatore potrà proporre la sostituzione con piante simili. L'Appaltatore deve sottoporre per iscritto tali proposte alla DL con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori ed almeno un mese prima della piantagione cui si riferiscono. La DL, dopo averle valutate attentamente, si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate o di proporne di alternative.

Art. 3 MATERIALI EDILI

L'acqua sarà dolce, limpida e scevra da materie eterogenee, le sabbie e le ghiaie dovranno provenire dal fiume Arno, essere pure, ben lavate e vagliate, scevre da elementi teneri, gelivi od eterogenei in genere risultare prive assolutamente di sostanze argillose, avere grana e dimensioni idonee al loro impiego.

La sabbia ed il ghiaietto per formazione di conglomerati cementizi, dovranno comunque possedere i requisiti prescritti dalle norme vigenti in materia dei conglomerati stessi.

Le calci ed i leganti idraulici dovranno corrispondere alle norme vigenti al momento dell'impiego.

PIETRAME IN GENERE - MARMI

Le pietre naturali da impiegarsi per le strutture murarie o per qualsiasi altro tipo di lavoro, saranno a grana compatta, priva di screpolature, piani di sfaldamento, venature, ecc.. Dovranno presentare buona adesività alle malte ed elevata resistenza allo schiacciamento.

Saranno assolutamente escluse le pietre porose, quelle alterabili dall'azione degli agenti atmosferici e quelle provenienti da cappellaccio di cava.

Le pietre da taglio, del tipo e provenienza che verranno prescritti, non dovranno presentare peli di frattura, noduli o inclusioni di sostanze estranee, dovranno risultare sonore alla percussione, di elevata resistenza, perfettamente lavorabili e non sottoposte all'azione degli agenti atmosferici.

Tutte le pietre naturali da costruzione dovranno altresì corrispondere alle norme del DL 16.11.1933 n°2232 nonché a quelle successivamente emanate in materia.

I marmi di qualsiasi tipo dovranno essere sempre delle migliori qualità, perfettamente sani senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli, od altri difetti che possono comunque influire sulla loro omogeneità e resistenza.

Non saranno tollerate stuccature o tassellature anche minime. Le facce vista dovranno sempre risultare levigate e, se richiesto dalla DL , lucidate a piombo.

MANUFATTI DI CEMENTO

I manufatti di cemento, qualunque ne sia il tipo, verranno di norma eseguiti con impasto a 350 Kg, di cemento titolo R=425 per mc 1,200 d'inerti perfettamente lavati e presentanti idonea granulometria. In casi particolari potranno essere richiesti impasti con maggior tenore di cemento.

Tutti i manufatti dovranno essere vibrati in modo da assicurare l'assoluta mancanza di vuoti e porosità.

L'armatura metallica dei manufatti sarà quella necessaria, a giudizio insindacabile della DL, per garantirne con ogni sicurezza la resistenza dei manufatti stessi tenuto conto delle sollecitazioni alle quali verranno sottoposti.

L'esecuzione dei manufatti sarà la più accurata possibile in modo da consentire superfici piane e lisce nonché spigoli, dentellature e rientranze perfettamente sagomate e integre.

Verranno senz'altro scartati tutti quegli elementi che presentassero sbocconcellature, deterioramenti parziali, linee di frattura, anche superficiali e minime, o comunque non risultassero perfetti in ogni loro parte.
I manufatti dovranno essere ben stagionati ed offrire suono ben chiaro se battuti con martello. La loro resistenza verrà accertata dalla DL con le modalità che la stessa riterrà più opportune, in relazione al previsto tipo d'impiego.

Art. 4 GARANZIA DEL MATERIALE VEGETALE

L'Appaltatore si impegna a fornire, con i prezzi indicati nell'EP, una garanzia del 100% per tutti gli alberi e gli arbusti, le piante tappezzanti, le erbacee perenni ed annuali, le piante rampicanti, sarmentose e ricadenti, le piante acquatiche e palustri, le sementi e le superfici a tappeto erboso.

L'Appaltatore garantisce piante sane e ben sviluppate fino alla data in cui il collaudo delle opere assume carattere definitivo cioè decorsi due anni dalla sua emissione. All'inizio di ogni stagione vegetativa, tramite apposito verbale di attecchimento, la DL ordina la sostituzione delle piante morte o morenti, sostituzione che dovrà essere eseguita prontamente dall'Appaltatore secondo le stesse modalità adottate durante i lavori al momento della piantagione.

Nel caso dovessero rendersi necessarie ulteriori sostituzioni su piante già sostituite una volta, prima di procedere all'impianto l'Appaltatore è tenuto, in accordo con la DL, ad accertare ed eliminare le cause della moria, oppure, ove questo non sia possibile, ad informare tempestivamente delle difficoltà riscontrate la DL per ricevere da questa istruzioni in merito alle eventuali varianti da apportare. Resta comunque stabilito che, per ogni singola pianta rimangono a carico dell'Appaltatore, oltre al primo impianto, un numero massimo di due sostituzioni (per un totale di 3 a pianta).

Art. 5 MATERIALE VIVAISTICO

Per "materiale vivaistico" si intende tutto il complesso delle piante (alberi, arbusti, tappezzanti sementi, ecc.) occorrenti per l'esecuzione del lavoro.

Il "materiale vivaistico" può provenire da qualsiasi vivaio, sia di proprietà dell'Appaltatore sia di altre aziende, purché l'Appaltatore ne dichiari la provenienza e questa venga accettata dalla DL.

La DL si riserva comunque la facoltà di effettuare visite ai vivai di provenienza delle piante allo scopo di scegliere quelle di migliore aspetto e portamento: si riserva quindi anche la facoltà di scartare quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso, con massa fogliare insufficiente o che, a qualsiasi titolo, non ritenga adatte alla sistemazione da realizzare.

Sotto la sua piena responsabilità, l'Appaltatore dovrà pertanto fornire piante coltivate esclusivamente per scopo decorativo oppure, se non provenienti da un vivaio, di particolare valore estetico, esenti da malattie, parassiti e deformazioni, e corrispondenti per genere, specie, cultivar e caratteristiche dimensionali a quanto specificato nell' Elenco annesso al presente Capitolato e negli elaborati di progetto.

Tutte le piante da fornire devono essere etichettate per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie (meglio se di sostanza plastica) sui quali sia stato riportato, in modo leggibile e indelebile, il nome botanico (genere, specie, cultivar o varietà) del gruppo a cui si riferiscono.

Le caratteristiche specifiche con le quali le piante devono essere fornite e quelle inerenti alla proiezione, densità e forma della chioma, alla presenza e al numero di ramificazioni e al sistema di preparazione delle radici sono precisate negli articoli specifici.

La parte aerea delle piante deve avere portamento e forma regolari, presentare uno sviluppo robusto, non "filato" che dimostri una crescita troppo rapida o stentata (per eccessiva densità di coltura in vivaio, per terreno troppo irrigato, per sovrabbondante concimazione, ecc.).

Nell' EP gli alberi sono classificati in base alla circonferenza misurata ad un metro dal colletto; le dimensioni degli arbusti sono invece espresse in classi di altezza.

A riguardo delle dimensioni dei contenitori si assume la seguente corrispondenza tra capacità (clt.) e diametro (cm):

clt.	Diametro
1	12
2	15
3	18
5	20
7	22
9	24
12	26
15	28
18	30
25	33
30	35
50	42
65	45
85	56
120	66
165	76
230	85
300	90

Per quanto riguarda i trasporti del "materiale vivaistico" l'Appaltatore deve prendere tutte le precauzioni necessarie affinché le piante arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, effettuandone il trasferimento con autocarri o vagoni coperti da teloni e dislocandole in modo tale che rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi a causa dei sobbalzi o per il peso delle essenze soprastanti, il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) deve essere il più breve possibile.

L'Appaltatore è tenuta a dare alla DL, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante devono essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno non strettamente necessario, in particolare l'Appaltatore curerà che le zolle delle piante che non possono essere

immediatamente messe a dimora siano tempestivamente coperte con adatto materiale mantenuto sempre umido per impedire che il vento e il sole possano essiccarle.

A tutte le piante dovrà comunque essere assicurata la miglior cura da parte di personale specializzato, bagnandole quanto necessario, fino al momento della piantagione.

Art. 6 ALBERI AD ALTO FUSTO

Gli alberi ad alto fusto devono avere il tronco nudo, diritto, senza ramificazioni, per l'altezza di impalcatura richiesta e privo di deformazioni, ferite, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature ed ustioni da sole, devono essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, di malattie crittogamiche o da virus; devono presentare una chioma ben ramificata, equilibrata ed uniforme; devono infine essere delle dimensioni, precisate nelle specifiche allegate al presente Capitolato.

Si precisa in proposito che per "altezza di impalcatura" si intende la distanza intercorrente tra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso, e che il diametro del fusto richiesto (o indicato in progetto) deve essere misurato ad un metro dal colletto: il diametro della chioma invece deve essere rilevato in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza per tutti gli altri alberi e alla massima ampiezza per piante in forma cespugliata.

Tutti gli alberi ad alto fusto devono essere forniti in contenitore o in zolla: a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta, possono essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua.

I contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, reti, ecc..) devono essere proporzionati alle dimensioni delle piante che contengono.

Le zolle devono essere ben imballate con un apposito involucro (juta, paglia, teli di plastica, ecc.) rinforzato, se le piante superano i 3-4 metri al altezza, con rete metallica, oppure realizzato con il sistema Plant-plast (pellicola plastica porosa) o altro metodo equivalente.

Qualora le piante vengano fornite in contenitore, le radici devono risultare, senza fuoriuscirne, pienamente compenetrate in questo. L'apparto 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

Art. 7 ARBUSTI

Gli arbusti sono piante legnose ramificate a partire dal terreno. Quali che siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia caduca o sempreverdi), anche se riprodotte per via agamica, non devono avere un portamento "filato", devono possedere un minimo di tre ramificazioni e presentarsi dell'altezza prescritta nei documenti di appalto (e comunque proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto).

Il loro apparato radicale deve essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari: possono eventualmente essere fornite a radice nuda soltanto le specie a foglia caduca (salvo diversa richiesta), mentre quelle sempreverdi devono essere consegnate in contenitore o in zolla.

Art. 8 MODALITA' ESECUTIVE

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della DL, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'esecuzione delle varie categorie di lavoro verrà sempre effettuata adottando le modalità prescritte dalle normative U.N.I. di riferimento, dalle migliori regole dell'arte e uniformandosi a quanto stabilito nei relativi titoli di EP, conformandosi pienamente alle istruzioni che la DL riterrà opportuno impartire caso per caso.

Verranno inoltre posti in opera tutti gli accorgimenti affinché le modalità di esecuzione dei lavori, oltre ad offrire il miglior risultato tecnico, siano tali da evitare qualsiasi danno a cose o persone, con particolare riferimento alle norme ed alle prescrizioni vigenti.

Infine, per quanto relativo agli interventi di manutenzione che richiedono rifacimenti parziali, sostituzione di parti deteriorate e riparazioni in genere l'Appaltatore dovrà porre la massima cura per limitare l'intervento stesso alla effettiva misura per la quale si è reso necessario, evitando di procedere in modo da accrescere, in fase esecutiva, la misura dell'intervento stesso.

Art. 9 CONSERVAZIONE E RECUPERO DELLE PIANTE ESISTENTI NELLA ZONA

L'Appaltatore è tenuto alla conservazione e alla cura (anche con interventi di dendrochirurgia) delle eventuali piante esistenti sull'area della sistemazione che, a tale scopo le verranno consegnate con regolare verbale della DL.

Tutta la vegetazione indicata per restare in loco dovrà essere protetta con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide, da urti e rotture alla corteccia dall'eccessivo calpestio, dal traffico e dal parcheggio di autoveicoli.

L'Appaltatore dovrà usare la massima cautela ogni volta che si troverà a lavorare nei pressi delle piante esistenti per non infliggere rotture alle radici e inutili tagli ai rami: particolare cura dovrà essere anche posta per non soffocare gli alberi a causa dell'interramento del colletto con l'ammasso di materiale da costruzione o di materiale di scavo.

Le radici di una certa dimensione e i rami che siano stati eventualmente tagliati durante i lavori dovranno essere protetti spalmando sulle parti recise mastici specifici o altri prodotti adatti approvati dalla DL.

Tutte le radici che a causa dei lavori rimangono esposte all'aria devono, per impedirne l'essiccamento, essere temporaneamente ricoperte con adatto materiale (juta, stuoie, ecc.) bagnato e mantenuto tale fino al reinterro, operazione questa alla quale l'Appaltatore è tenuta a provvedere il più presto possibile.

Nel caso si dovesse presentare la necessità o l'opportunità di trapiantare da una zona ad un'altra piante esistenti nel cantiere o sul luogo della sistemazione, la DL si riserva la facoltà di fare eseguire in economia, con mano d'opera specializzata e sotto la guida di un tecnico dell'Appaltatore la preparazione delle piante (zollatura o incassamento) circa un anno prima dell'inizio dei lavori.

Art. 10 ACCANTONAMENTO DI TERRA VEGETALE

Nel caso che il progetto di sistemazione ambientale preveda movimenti di terra di una certa importanza l'Appaltatore è tenuto a provvedere alla rimozione e all'accantonamento nel luogo indicato dalla DL, per poi essere riutilizzato, dello stato superficiale (30 cm) del terreno fertile nelle zone interessate ai lavori stessi.

Il terreno rimosso deve essere accantonato in strati successivi in forma di cumuli alternati a strati di torba o paglia e regolarmente annaffiato per impedirne l'essiccazione.

Art. 11 APPROVVIGIONAMENTO DI ACQUA

Il Committente potrà consentire all'Appaltatore di approvvigionarsi d'acqua dalla apposita rete di distribuzione (se in esercizio) o da altra fonte in sito (se disponibile). In ogni caso il Committente declina qualsiasi responsabilità per mancata fornitura di acqua o per la quantità o qualità della medesima.

L'Appaltatore, prima di piantare, ha di conseguenza l'obbligo di accertarsi della attitudine all'impiego dell'acqua fornita e della esistenza di adeguate fonti alternative (stazioni di trattamento e depurazione, bacini di raccolta o corsi di acque naturali, ecc.) da cui, in caso di necessità come in caso di leggi restrittive nei periodi di siccità, attingere provvedendo a trasportare l'acqua necessaria all'innaffiamento tramite autocisterne o altri mezzi al luogo della sistemazione.

Art. 12 PULIZIA DELL'AREA DEL CANTIERE

Mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, tutti i materiali di risulta (frammenti di pietre e mattoni, residui di lavorazione, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori e secchi vuoti, ecc.) e gli utensili inutilizzati dovranno essere quotidianamente rimossi per mantenere il luogo il più in ordine possibile.

I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o su area predisposta dall'Appaltatore a sua cura e spese.

Alla fine dei lavori tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti che siano imbrattati di terra o altro dovranno essere accuratamente puliti.

Art. 13 PALI DI SOSTEGNO, ANCORAGGI E LEGATURE

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Appaltatore dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per diametro ed altezza alle dimensioni delle piante che devono essere trattate.

I tutori dovranno preferibilmente essere di legno di castagno, diritti, scortecciati e, se destinati ad essere confitti nel terreno, appuntiti dalla parte dell'estremità di maggiore spessore. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un altezza di 100 cm circa mediante bruciatura superficiale o impregnamento con appositi prodotti preventivamente approvati dalla DL.

In alternativa, su autorizzazione della DL, si potrà fare uso anche dei pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili attualmente reperibili in commercio.

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 della DL, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo.

Le legature per rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro). Per evitare danni alla corteccia è indispensabile interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto anti frazione di adatto materiale.

Art. 14 PULIZIA GENERALE DEL TERRENO

L'area oggetto della sistemazione viene di norma consegnata all'Appaltatore con il terreno a quota di impianto. Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla esecuzione delle piantagioni per la presenza di materiale di risulta (frammenti di mattoni, pietre, calcinacci, ecc.), i preliminari lavori di pulitura del terreno, su autorizzazione della DL, saranno eseguiti in economia.

Ultimata questa operazione, l'Appaltatore, prima di ogni altro lavoro, deve eseguire la pulizia generale del terreno eliminando (con estirpazione dell'apparato radicale) tutte le piante infestanti o ritenute, a giudizio della DL, non conformi alle esigenze della sistemazione.

Nessun materiale di scarto, in particolare se non biodegradabile, dovrà mai essere interrato nel corso di lavori di scavo.

Art. 15 LAVORAZIONE DEL SUOLO

Su indicazione della DL, l'Appaltatore deve eseguire una lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria per consentire un'appropriata piantagione secondo gli elaborati di progetto. Questa lavorazione, preferibilmente eseguita con mezzi meccanici, può variare a seconda delle condizioni del suolo, da un'aratura in profondità per uno spessore di 30 - 100 cm ad una fresatura o vangatura superficiale per uno spessore minimo di 30 - 50 cm.

Nel corso di questa operazione l'Appaltatore dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli altri eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche , su indicazioni della DL, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali con particolare valore estetico (rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Art. 16 TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le preliminari operazioni di preparazione agraria del terreno l'Appaltatore, sulla scorta degli elaborati di progetto, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere collocate a dimora le piante individuabili come a se stanti (alberi, arbusti, piante particolari) e tracciando sul terreno il perimetro delle zone omogenee (tappezzanti, bordure arbustive, ecc.).

Prima di procedere alle operazioni successive, l'Appaltatore dovrà ottenere l'approvazione della DL.

A piantagione eseguita l'Appaltatore, 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.

Art. 17 PREPARAZIONE DELLE BUCHE E DEI FOSSI

Le buche ed i fossi per la piantagione delle piante dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza della pianta da mettere a dimora, e cioè avere larghezza e profondità almeno pari a due volte e mezzo il diametro della zolla. A meno di indicazioni diverse fornite dalla DL., le buche non dovranno essere inferiori alle seguenti misure:

- buche per alberi di medie dimensioni: cm 100x100x100;
- buche per arbusti: cm 60x60x60;
- fossi per siepi: cm 60x60x la lunghezza necessaria.

Per le buche ed i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Appaltatore è tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare il prato circostante.

Lo scavo delle buche dovrà essere effettuato in modo da recuperare, per riutilizzarlo per il riempimento delle buche stesse, l'eventuale strato superficiale di terreno vegetale.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o, a insindacabile giudizio della DL, non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del

cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree predisposte dall'Appaltatore a sua cura e spese secondo le modalità previste dalla normativa vigente.

Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Appaltatore 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 piovane superficiali avvenga in modo corretto.

Nel caso invece di gravi problemi di ristagno l'Appaltatore provvederà, su autorizzazione della DL, a predisporre idonei drenaggi secondari che verranno contabilizzati a parte e potranno essere realizzati in economia. I drenaggi secondari dovranno essere eseguiti collocando sul fondo degli scavi uno strato di materiale adatto a favorire lo scolo dell'acqua (pietre di varie dimensioni, pezzame di tufo, argilla espansa, ecc.) preferibilmente separato dalla terra vegetale soprastante da un feltro imputrescibile ("tessuto-non tessuto"). Se necessario al di sotto del drenaggio potranno essere realizzate anche canalette di deflusso di adeguata pendenza.

Art. 18 APPORTO DI TERRA VEGETALE

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina l'Appaltatore dovrà apportare terra di coltura (terra vegetale) in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore minimo di cm 20 per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate in modo adeguato tutte le zolle e gli ammassi di terra che altrimenti potrebbero alterare la giusta compattezza e impedire il buon livellamento.

La terra vegetale rimossa ed accantonata nella fasi iniziali degli scavi sarà utilizzata, secondo le istruzioni della DL, come terra di coltura insieme a quella apportata.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla DL.

Art. 19 MESSA A DIMORA DI ALBERI ED ARBUSTI

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Appaltatore dovrà procedere al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che, tenendo conto dell'assestamento della terra vegetale riportata, al momento della messa a dimora ci sia spazio sufficiente per la corretta sistemazione delle zolle o delle radici nude e le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali, e comunque non inferiore a 15 cm.

La messa a dimora degli alberi e degli arbusti dovrà avvenire, infatti, avendo cura che le piante, in relazione alle quote finite, non presentino, una volta assestatosi il terreno, radici allo scoperto oppure risultino interrate oltre il livello del colletto.

Al momento di essere collocati nella giusta posizione e prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi e, su indicazione della DL, anche gli arbusti di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature.

Se le piante da mettere a dimora sono state fornite a radice nuda, il palo tutore, al fine di non danneggiare l'apparato radicale, deve essere solidamente

confitto verticalmente per almeno 30 cm di profondità sul fondo della buca prima di sistemare la pianta nella buca stessa.

Se le piante possiedono la zolla, per non correre il rischio di spezzarla, il palo di sostegno dovrà essere collocato in posizione obliqua rispetto al tronco, infisso nel terreno circostante (e non nella buca) per almeno 30 cm di profondità e fermato alla base da un picchetto.

I pali di sostegno, sia verticali che obliqui, devono essere posizionati nei confronti delle piante in modo da tener conto della direzione del vento predominante. Qualora, ad insindacabile giudizio della DL, un solo palo di sostegno fosse ritenuto insufficiente ad assicurare la perfetta stabilità (zone particolarmente ventose, essenze di grandi dimensioni, ecc.), le piante dovranno essere fissate per mezzo di tre o più pali equidistanti fra loro e dal tronco, posti in posizione obliqua rispetto alla pianta, fermati al piede da picchetti e legati insieme all'estremità superiore (sistema a capra), oppure per mezzo di altre analoghe strutture indeformabili.

Nell'uso di questi sistemi complessi può essere necessario, se indicato dalla DL inserire, fra il piede del palo e il terreno, una tavoletta che ripartisca meglio al suolo il peso della pianta ed eviti l'affondamento del palo stesso.

L'Appaltatore procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra vegetale fine, costipandola con cura in modo che non rimangano assolutamente dei 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 delle necessità e su indicazione della DL, con terra vegetale semplice oppure con una miscela di terra vegetale e torba.

Nel caso la DL decida che all'atto dell'impianto venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'Appaltatore avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, ma non a contatto con queste.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formato, per facilitare l'innaffiamento, un solco o un rilevato circolare di terra per la ritenzione dell'acqua.

E' buona regola, non appena la buca è riempita, procedere ad un abbondante primo innaffiamento in modo da favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra vegetale attorno alle radici e alla zolla.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da offrire l'aspetto che consenta di ottenere il migliore risultato estetico in relazione agli scopi della sistemazione; nel caso fosse richiesta simmetria, le piante dovranno essere accoppiate con cura secondo il concetto suesposto.

Art. 20 ALBERI E ARBUSTI A FOGLIA CADUCA

Gli alberi ed arbusti a foglia caduca, a seconda delle diverse specie vegetali e delle tecniche di coltura, possono essere fornite anche a radice nuda, sebbene da qualche tempo si tenda a fornire questo materiale con la zolla o in contenitore per agevolare l'impianto e per avere maggiori probabilità di attecchimento.

Le piante a foglia caduca fornite con zolla o in contenitore potranno essere, infatti, messe a dimora in qualsiasi periodo dell'anno, mentre quelle a radice nuda dovranno essere piantate esclusivamente durante il periodo di riposo naturale (dal

mese di ottobre a quello di marzo circa), evitando i mesi nei quali vi siano pericolo di gelate o nevicate o il terreno sia ghiacciato.

Nel mettere a dimora le piante con zolla è necessario fare molta attenzione affinché questa non si rompa. Per evitare questo inconveniente le piante dovranno essere calate nelle buche con le zolle ancora imballate oppure con cautela, immediatamente dopo averle estratte dal contenitore.

L'imballo della zolla, se costituito da materiale deperibile (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.

Qualora la zolla fosse troppo asciutta è indispensabile che questa sia immersa per qualche tempo in acqua con tutto l'imballo (o con il contenitore) al fine di facilitare l'assorbimento dei successivi innaffiamenti. Prima di mettere in opera le piante a radici nude, invece, è necessario che l'apparato radicale venga spuntato all'estremità delle radici sane, privato di quelle rotte o danneggiate e successivamente "inzafardato" con un impasto di argilla e concime.

Tutte le piante messe a dimora dovranno essere potate, rispettandone il portamento naturale e le caratteristiche specifiche, soltanto a piantagione e a palificazione avvenuta e sotto la supervisione della DL.

I tagli delle potature e per l'alleggerimento e la formatura della chioma e per l'eliminazione dei polloni e dei rami secchi, spezzati o malformati, devono essere eseguiti con strumenti adatti, ben taglienti e puliti. Se i tagli sono più larghi di 1,5 cm devono essere immediatamente protetti con un mastice apposito per dendrochirurgia.

Nel caso fosse necessario, per agevolare il trapianto, l'Appaltatore, su indicazione della DL, irrorerà le piante con prodotti antitraspiranti usando attrezzature di potenza adeguata alle dimensioni delle piante da trattare.

Art. 21 ALBERI ED ARBUSTI SEMPREVERDI

Gli alberi e gli arbusti sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore ed essere messi a dimora preferibilmente nei mesi di aprile ed ottobre.

Le procedure da eseguire per la piantagione di queste piante sono analoghe a quelle riportate per gli alberi e gli arbusti a foglia caduca.

Le piante sempreverdi e resinose non devono essere potate: saranno eliminati, salvo diverse specifiche indicazioni della DL, soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati, secondo quanto specificato al punto .

Fatta eccezione per le conifere sempreverdi, in caso di necessità, è possibile anche per queste piante fare ricorso all'uso di antitraspiranti.

Art. 22 PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure dal transito di uomini o automezzi, l'Appaltatore dovrà proteggere le piante messe a dimora con opportuni ripari (reti metalliche, protezioni in ferro o in legno, copertoni, griglie, ecc.) precedentemente concordati ed approvati dalla DL.

Su indicazione della DL, alcuni tipi di piante (tappezzanti , piccoli arbusti, ecc.) dovranno in caso di necessità, essere protette dai danni della pioggia battente, dall'essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di uno strato di circa 10 cm di spessore di pacciame (paglia, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere, ecc.) od altro analogo materiale purché precedentemente approvato dalla DL.

Art.23 ABBATTIMENTI

Gli abbattimenti di piante di alto fusto, su indicazione della Direzione Lavori, verranno effettuati con recupero e smaltimento del materiale legnoso a cura dell'Impresa, compreso l'eventuale uso di piattaforma aerea con braccio articolato di altezza adeguata, munita di cestello mobile in elevazione a comandi autonomi.

L'abbattimento comprende la spollonatura, la sramatura ed il sezionamento del fusto, il caricamento dei materiali legnosi relativi e la pulizia della sede stradale nei tempi eventualmente stabiliti dalla Direzione Lavori, il rilascio delle ceppaie ben ripianate e smussate a corona, all'altezza dalla sede stradale stabilita dalla Direzione Lavori, la predisposizione di adeguata segnaletica a pericolo come da norme di legge, comprese tutte le operazioni precauzionali, inclusa la richiesta di eventuale provvedimento di divieto di sosta o di regolamentazione della viabilità per ottenere l'area di lavoro libera da veicoli in sosta o in transito.

All'abbattimento di un albero si fa seguire di norma l'estrazione della ceppaia e il ripristino di superficie nel raccordo con quella circostante, seppure siano opere compiute da contabilizzare separatamente o secondo le previsioni dell'elenco di prezzi unitari e delle relative analisi. Ciò prescinde dall'eventualità del reimpianto di sostituzione.

Ai fini della contabilità dei lavori, il diametro dei fusti degli alberi in abbattimento è calcolato come medio, a seguito della misurazione della circonferenza "a petto d'uomo", ossia a circa 130 cm da terra. Come è convenzione, sono da escludere comunque dalla rilevazione eventuali difetti strutturali quali cancri, iperplasie, tumori, ecc.

Art. 24 SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA

Per ogni e qualsiasi intervento dell'Appaltatore che comporti la formazione di materiale di risulta, l'Appaltatore stesso dovrà prevedere lo smaltimento a propria cura e spesa, nei modi previsti dalla normativa vigente, facendo salva la DL da ogni e qualsiasi responsabilità in merito.

Art. 25 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Le quantità dei lavori e delle provviste per le opere a misura saranno determinate con metodi geometrici, matematici o a peso in relazione a quanto previsto nell'EP I lavori e le forniture di materiale in genere saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto, mentre le forniture di materiale, vivaistico sulla base di quanto stabilito dall'EP e dal contratto. Le maggiori quantità o misure che si dovessero riscontrare nel corso della contabilizzazione verranno

riconosciute valide soltanto se autorizzate per iscritto dalla DL. Si precisa al riguardo che i tappeti erbosi saranno misurati al netto delle incidenze delle aree occupate da stradelli, viali e tare di qualsiasi natura tenendo conto tuttavia dell'area effettivamente coperta e non della sua proiezione planimetrica.

Le misure saranno prese in contraddittorio a mano a mano che si procederà nella esecuzione dei lavori e delle forniture e verranno riportate su un apposito libretto che sarà firmato dagli incaricati dell'Appaltatore e dalla DL

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori a perfetta regola d'arte secondo i dettami ultimi della tecnica e a fornire materiali rispondenti a quanto determinato nel contratto: tutte le opere e tutte le forniture che, a giudizio della DL, non siano state eseguite a perfetta regola d'arte, oppure non rispettino le prescrizioni impartite, dovranno essere nuovamente eseguite a spese dell'Appaltatore.

Le prestazioni in economia ed i noleggi avranno carattere di eccezionalità e non verranno in ogni caso riconosciuti e compensati se non corrisponderanno a preventivi ordini rilasciati dalla DL

Manodopera.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi e dei dispositivi di protezione individuale..

Noleggi.

Il prezzo del noleggio, salvo diversa indicazione dell'elenco prezzi, comprende sempre la mano d'opera, il carburante, lubrificante, l'energia elettrica e quant'altro occorra per il regolare funzionamento del macchinario. Comprende altresì, e pertanto con lo stesso si intendono compensati, gli oneri e tutte le spese per il trasporto al luogo d'impiego, il montaggio, lo smontaggio e l'allontanamento del cantiere.

Il prezzo del noleggio verrà corrisposto per tutto il periodo durante il quale il macchinario l'attrezzatura, etc., resterà a disposizione dell'Amministrazione, purché la sua presenza in loco sia tuttora richiesta dalla Direzione Lavori.

Per i mezzi di trasporto il prezzo del noleggio verrà corrisposto esclusivamente per le ore di effettivo lavoro, incluso in esso i periodi di sosta per carico e scarico.

Trasporti.

Il prezzo del trasporto verrà commisurato al volume del materiale trasportato, valutato in base alle dimensioni del mezzo trasportatore e dell'altezza che in esso raggiungono i materiali trasportati. Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

Forniture a piè d'opera

Il prezzo dei materiali in provvista comprende sempre, oltre la fornitura degli stessi, ogni altro onere per il trasporto, lo scarico e tutte le prestazioni occorrenti per darli pronti all'Appaltatore nel luogo stabilito dalla DL.

I materiali in provvista verranno misurati secondo le indicazioni del relativo titolo di EP

SEZIONE 8 - LINEE GUIDA POTATURA ALBERI

COMUNE DI FIRENZE
Direzione Ambiente

ORDINE DEI DOTTORI AGRONOMI E DOTTORI FORESTALI DELLA PROVINCIA DI FIRENZE
Commissione Verde Urbano

LINEE GUIDA PER L'ESECUZIONE DELLE POTATURE DEGLI ALBERI IN AMBIENTE URBANO

Gruppo di lavoro:

Michele Marrani Romanelli*
Daniele Bartolini*
Enrico Cenni*

Ciro Degli Innocenti**
Niccolò Casini**

* Commissione Verde Urbano dell'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Firenze
** Comune di Firenze – Direzione Ambiente

Immagini fotografiche e schemi grafici a cura di Michele Marrani Romanelli

Progetto grafico, impaginazione e illustrazioni a cura di Silvia Mantovani

INDICE

PREFAZIONE 5

INTRODUZIONE 7

1. PERCORSI DECISIONALI A DIAGRAMMI DI FLUSSO 9

2. INTRODUZIONE AL GLOSSARIO TERMINOLOGICO 17

3. VOCI DEL GLOSSARIO 18

Alleggerimento di chioma (diradamento)
Capitozzatura
Forma di allevamento naturale
Forma di allevamento obbligata
Formazione della chioma in fase giovanile
Pollarding (testa di salice, testa di potatura)
Restauro di chioma
Riduzione di chioma e Sollevamento
Ripulitura di chioma
Speronatura e Spuntatura
Taglio di rimozione di branca intera
Taglio di ritorno
Taglio internodale
Taglio nodale

4. PROCEDURE 35

PREFAZIONE

Nella percezione del cittadino comune l'importanza estetica e paesaggistica della alberature urbane viene immediatamente percepita a livello intuitivo e a questo aspetto si aggiunge, immediatamente dopo, l'evidente rilevanza ecologica ed ambientale della presenza di piante di alto fusto all'interno della città.
Il Comune di Firenze, partendo da una proprio forte tradizione radicata nella creazione dell'immagine della città ottocentesca, persegue lo scopo di conservare e valorizzare il patrimonio arboreo, partendo in primo luogo da quello proprio, costituito da circa 75.000 esemplari, ma tenendo nella dovuta considerazione il più ampio scenario costituito dall'insieme delle alberature private presenti.
Gran parte delle alberature urbane, sia antiche di decine di anni o di un secolo, sia giovani e vigorosi impianti, vivono in un ambiente ostile nei loro confronti: selezionate dalla natura per crescere in boschi o prati si vedono costrette in spazi ridotti, in prossimità di strade ed edifici, proprio per portare un beneficio, estetico e ambientale, ai fruitori di queste opere ed infrastrutture.
In questa condizione la fragilità delle piante aumenta e maggiore deve essere la cura ad esse dedicata.
Da queste brevi considerazioni nasce l'idea di un lavoro condiviso tra Amministrazione Comunale e Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Firenze, mirato a redigere delle linee guida per l'esecuzione delle potature degli alberi in ambiente urbano.
Certamente l'approccio tecnico-scientifico troverà prima applicazione sul patrimonio arboreo comunale, ma partendo dal presupposto della prevalenza del patrimonio arboreo urbano privato, ha il dichiarato scopo di contribuire in maniera significativa e qualificata a produrre innanzitutto una cultura di buone pratiche che si possa diffondere, con l'attività degli operatori del settore (tecnici, amministratori, ditte), alla collettività come strumento di tutela e valorizzazione del patrimonio arboreo e, con esso, delle sue valenze estetico – ambientali.

9 aprile 2014

Assessore all'Ambiente del Comune di Firenze
Dott.ssa Caterina Biti

Queste linee guida per la potatura degli alberi in ambiente urbano non sono solo l'espressione della conoscenza e della competenza nell'ambito della cura degli alberi e delle loro fitopatie dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali ma anche il risultato di un appassionato confronto di esperienze diverse, una mediazione fra i vincoli e le difficoltà della gestione con le necessità fisiologiche delle piante e le esigenze e le aspettative dei cittadini.

Questa pubblicazione è Il frutto di un rinnovato dialogo con la direzione Ambiente che si è sviluppato grazie alla disponibilità del Direttore dott. Pietro Rubellini e dell'architetto Stefano Cerchiarini che si sono resi disponibili ad aprire un tavolo tecnico di confronto sulla materia coinvolgendo anche il nostro Ordine professionale.

Le linee guida sono rivolte non soltanto agli addetti ai lavori ma anche agli appassionati ed ai proprietari di alberi ed aree verdi; per noi rappresentano un primo tassello della partecipazione attiva del nostro Ordine alla vita della città anche nelle attività non istituzionali, con l'auspicio che la nostra professione possa contribuire a migliorare la qualità dell'ambiente urbano e a stimolare nei cittadini un maggior rispetto per il verde e per gli alberi che, con la loro presenza, rallegrano e nobilitano, la nostra bellissima città.

Un ringraziamento particolare ai colleghi che con la loro passione hanno elaborato questa proposta che rappresenta la sintesi di un dibattito serrato in cui sono state messe a confronto tesi anche molto diverse, perché in questa materia non esistono verità assolute ma la necessità di un approccio critico che consenta di valutare la migliore scelta d'intervento per il singolo caso specifico.

Un primo passo è stato fatto, siamo disponibili per altre nuove forme di partecipazione alla vita della città contribuendo soprattutto sui temi più attinenti la nostra professione , su questi, abbiamo ancora molte cose da dire.

Presidente dell'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali
della Provincia di Firenze

Dott. Agr.Paolo Gandi

INTRODUZIONE

La potatura rappresenta la pratica colturale che maggiormente impatta le condizioni di vegetazione degli alberi. L'attuazione scorretta di tale pratica comporta perdita di vigoria e salute, solidità strutturale e valore ornamentale. Frequentemente già la prima potatura sbagliata è sufficiente a deteriorare in maniera irrimediabile l'albero, consegnandolo ad una spirale d'interventi volti a limitarne permanentemente - per quanto possibile - l'espansione della chioma. In questi casi si procede ripetendo nel tempo le potature, giustificando tale regime d'interventi con l'intenzione di ridurre la predisposizione al cedimento.

Tuttavia all'attuazione scorretta della pratica della potatura conseguono una serie di aspetti negativi: un'insoddisfacente riduzione del rischio associato agli alberi, che anzi si caratterizzano per un'elevata predisposizione al cedimento di tutte le parti legnose (in particolare le ramificazioni della chioma); l'impossibilità di mantenere nelle aree urbane alberi di grandi dimensioni in fase di maturità o addirittura l'impossibilità di far raggiungere tale stadio vegetativo ad alberi di grandi dimensioni; un costo netto per la collettività che si materializza nella impossibilità di trarre i massimi benefici dalla presenza degli alberi, oltre ad una elevata onerosità conseguente all'instaurarsi di una dipendenza da interventi volti al periodico azzeramento della chioma.

L'attuazione scorretta della pratica della potatura concorre dunque ad un aumento dei costi a fronte di una riduzione delle irrinunciabili funzioni svolte dagli alberi, determinando condizioni d'insostenibilità sotto il profilo della gestione. Le presenti "Linee Guida per l'Esecuzione delle Potature" sono volte alla promozione di condizioni di salute ed integrità strutturale degli alberi in ambiente urbano, al fine della creazione e del mantenimento nel tempo di condizioni di sostenibilità della gestione. Esse costituiscono parte del Regolamento di Tutela degli Alberi, che contiene disposizioni inerenti la potatura. Tra gli elementi di criticità che caratterizzano il documento emergono:

- il raggruppamento delle tecniche di taglio in subordine a due categorie principali, "tagli nodali" e "tagli internodali", quale unico modo di fare chiarezza circa l'opportunità d'utilizzo nella generalità dei casi dei primi, anche in relazione alle ricadute di ordine fisiologico;

- la definizione tecnica di "capitozzatura", estesa a qualsiasi taglio collocato in posizione internodale indipendentemente dal diametro del ramo, ovvero qualsiasi taglio nodale condotto in corrispondenza di una ramificazione laterale non sufficientemente sviluppata in diametro al fine di assumere il ruolo di terminale;

l'affermazione decisa della necessità d'istituzione d'una funzione di Direzione Lavori qualificata nelle operazioni di potatura nel settore pubblico quanto nel privato, quale unica possibilità di concreta attuazione dei contenuti proposti.

Le linee guida si articolano in:

a. Percorsi decisionali a diagrammi di flusso

b. Glossario terminologico

c. Procedure professionali

Ciascuna parte è corredata da una specifica breve introduzione che ne delinea le funzioni e l'utilizzo.

PERCORSI DECISIONALI A DIAGRAMMI DI FLUSSO 1

I "Percorsi Decisionali a Diagrammi di Flusso" guidano l'operatore alla scelta dell'intervento di potatura che compete lo specifico albero o alberatura, in base alle condizioni generali di vegetazione e le conseguenti priorità della gestione. Attraverso questi percorsi è necessario valutare l'architettura della chioma in relazione all'integrità e la vicinanza con una forma naturale, per giungere a stabilire se sia opportuno allevare l'albero in forma "naturale" oppure "obbligata". All'interno dei diagrammi è attribuita priorità alla conservazione oppure al recupero della forma naturale degli alberi, la cui chioma non sia stata definitivamente snaturata (ad esempio chiome le cui ramificazioni, per effetto di ripetuta capitozzatura, assumano andamenti prima orizzontali e poi verticali ovvero formino angoli retti). La forma d'allevamento "naturale" è mantenuta per mezzo di tagli esclusivamente "nodali", in attuazione delle sole tecniche di taglio di "rimozione della branca intera in corrispondenza dell'inserzione al fusto" o "riduzione con ritorno su di una subordinata d'adeguate dimensioni diametrali". La forma d'allevamento "obbligata" può essere ottenuta e mantenuta anche per mezzo di tagli "internodali", in attuazione delle tecniche di taglio del "pollarding" e, in casi limite, della "speronatura". Le definizioni inerenti la terminologia tecnica utilizzata nell'ambito dei diagrammi di flusso sono contenute presso il "Glossario terminologico".
Il testo in corsivo incontrato presso i diagrammi fa riferimento ad una specifica voce di glossario.
I "Percorsi Decisionali a Diagrammi di Flusso" sono quattro, ciascuno utilizzabile per una delle "macrocasistiche" individuabili sul campo:

1. Alberi in soddisfacenti condizioni generali, che dispongono di spazi adeguati di vegetazione e non sono causa di significative interferenze con infrastrutture;

2. Alberi in soddisfacenti condizioni generali, che non dispongono di spazi adeguati di vegetazione e sono causa di significative interferenze con infrastrutture;

3. Alberi non in soddisfacenti condizioni generali, che dispongono di spazi adeguati di vegetazione e non sono causa di significative interferenze con infrastrutture;

4. Alberi non in soddisfacenti condizioni generali, che non dispongono di spazi adeguati di vegetazione e sono causa di significative interferenze con infrastrutture.

Se da una parte la disponibilità di adeguati spazi per la vegetazione della chioma oppure l'esistenza d'interferenze con le infrastrutture circostanti si prestino ad una interpretazione pressoché immediata,

la valutazione delle condizioni generali di un albero può presentare difficoltà maggiori. A titolo esemplificativo di seguito sono riportati i criteri che è necessario prendere in considerazione al fine della valutazione delle condizioni generali di un albero:

Condizioni fitosanitarie:
Qualsiasi sintomo o danno riconducibile ad agenti biotici (insetti, funghi, batteri, virus);

Qualsiasi sintomo o danno riconducibile ad agenti abiotici (danni meteorici, danni meccanici, stress termici, stress idrici, stress nutrizionali, stress chimici).

Condizioni fitostatiche:
Le condizioni fitosanitarie possono causare, o non causare, problemi di statica dell'albero in relazione a:

a. Organo vegetativo colpito:

- problemi di statica se sono colpiti gli organi di sostegno (radici, fusto, ramificazione);
- problemi di vigoria vegetativa se sono colpiti gli organi deputati all'assorbimento e sviluppo (capillizio radicale e foglie).

b. Gravità, estensione e/o irreparabilità del danno (stato di cicatrizzazione delle ferite, compartimentazione delle infezioni, anche se con cavità, recidività del danno etc...).

Riassumendo
Per valutare lo stato generale di un albero:

- Riconoscimento dei sintomi o danni presenti compresa la causa (agente del danno);
- Descrizione degli organi vegetativi colpiti;
- Valutazione dello stato di alterazione della materia vegetale.

A ciascuna "Macro-casistica" corrisponde una descrizione dell'"Obiettivo Prioritario della Gestione". Nel caso di alberi in soddisfacenti condizioni generali che dispongono di spazi adeguati di vegetazione e non sono causa di significative interferenze con infrastrutture, tali obiettivi implicano l'opportunità dell'allevamento in forma naturale escludendo decisamente i tagli di capitozzatura ma anche gli interventi di riduzione o alleggerimento se inutili, legittimando invece i semplici interventi di ripulitura della chioma. Negli altri casi, pur continuando a scoraggiare decisamente i tagli di capitozzatura, gli obiettivi di gestione implicano la possibilità d'attuazione d'interventi quali le riduzioni ed al limite gli alleggerimenti, al fine della mitigazione delle problematicità riscontrate a carico dell'albero o dell'alberatura. I percorsi decisionali entro i diagrammi sono tracciati da indicatori-frecce. Nel terzo diagramma un percorso decisionale ha due frecce di diversa grandezza, ad illustrare la scelta cui assegnare

priorità specie quando vi sia assenza oppure presenza limitata di fenomeni degenerativi in corrispondenza dei punti di taglio pregressi. Nella stessa situazione, nell'ambito del quarto diagramma, gli indicatori forniscono maggiore libertà di scelta.
I colori utilizzati nell'ambito dei diagrammi di flusso identificano rispettivamente la trattazione dei seguenti argomenti:

Condizioni generali degli alberi, disponibilità di spazio e obiettivo della gestione

Caratteristiche della chioma

Forma di allevamento e relative tecniche di potatura (taglio) applicabili

Interventi attuabili

DIAGRAMMI DI FLUSSO

condizioni generali e obiettivi gestionali

1 ALBERI IN SODDISFACENTI CONDIZIONI GENERALI, CHE DISPONGONO DI SPAZI ADEGUATI E NON SONO CAUSA DI INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE

Obiettivo prioritario della gestione: massimizzazione delle funzioni svolte attraverso la promozione della salute e della longevità

caratteristiche della chioma

Albero mai sottoposto a *capitozzatura*
- Architettura di chioma integra o pressoché integra

Albero precedentemente capitozzato
- Architettura di chioma non irrimediabilmente snaturata
- Assenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi

Albero precedentemente *capitozzato*
- Architettura di chioma irrimediabilmente snaturata, oppure volutamente scolpita
- Presenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi

interventi attuabili

Ripulitura della chioma
- Selezione e diradamento dei ricacci dalle basi di potatura pregressa (in caso di ***restauro di chioma***)

Formazione della chioma in fase giovanile

Mantenimento in forma obbligata attraverso:
- rimozione completa dei getti dalle teste di potatura (*Pollarding*)
- rimozione più o meno parziale dei getti generati dalle basi di potatura pregressa (*Speronatura*)

***Allevamento in forma naturale*:**
Recupero della forma naturale di chioma, utilizzo esclusivo di *tagli nodali*
Tecniche di potatura:
- *Taglio con rimozione* di branca intera in corrispondenza dell'inserzione al fusto
- *Taglio di riduzione con ritorno* su di una subordinata d'adeguate dimensioni diametrali

***Allevamento in forma obbligata*:**
utilizzo anche di *tagli internodali*
Tecniche di potatura:
- *Pollarding*
- *Speronatura* (comprende spuntatura).

forma di allevamento e tecniche di potatura

condizioni generali e obiettivi gestionali

2 ALBERI IN SODDISFACENTI CONDIZIONI GENERALI, CHE NON DISPONGONO DI SPAZI ADEGUATI E SONO CAUSA DI INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE

Obiettivo prioritario della gestione:
mitigazione dei fenomeni di interferenza, conservazione delle funzioni svolte, prevenzione o limitazione d'interventi incompatibili con la salute e la longevità

caratteristiche della chioma

Albero mai sottoposto a *capitozzatura*
- Architettura di chioma integra o pressoché integra

Albero precedentemente capitozzato
- Architettura di chioma non irrimediabilmente snaturata
- Assenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi

Albero precedentemente *capitozzato*
- Architettura di chioma irrimediabilmente snaturata, oppure volutamente scolpita
- Presenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi

interventi attuabili

Ripulitura della chioma
- Selezione e diradamento dei ricacci dalle basi di potatura pregressa (in caso di ***restauro di chioma***)

Riduzione di chioma

Mantenimento in forma obbligata
attraverso:
- rimozione completa dei getti dalle teste di potatura (*Pollarding*)
- rimozione più o meno parziale dei getti generati dalle basi di potatura pregressa (*Speronatura*)

***Allevamento in forma naturale*:**
Recupero della forma naturale di chioma, utilizzo esclusivo di *tagli nodali*
Tecniche di potatura:
- *Taglio con rimozione* di branca intera in corrispondenza dell'inserzione al fusto
- *Taglio di riduzione con ritorno* su di una subordinata d'adeguate dimensioni diametrali

***Allevamento in forma obbligata*:**
utilizzo anche di *tagli internodali*
Tecniche di potatura:
- *Pollarding*
- *Speronatura* (comprende spuntatura).

forma di allevamento e tecniche di potatura

condizioni generali e obiettivi gestionali

3 ALBERI NON IN SODDISFACENTI CONDIZIONI GENERALI, CHE DISPONGONO DI SPAZI ADEGUATI E NON SONO CAUSA DI INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE

Obiettivo prioritario della gestione:
promozione della sicurezza e minimizzazione del rischio di danneggiamento delle persone e delle cose, conservazione delle funzioni svolte attraverso la prevenzione o limitazione d'interventi potenzialmente incompatibili con la salute e la longevità

interventi attuabili

- ***Ripulitura della chioma***
- Selezione e diradamento dei ricacci dalle basi di potatura pregressa (in caso di ***restauro di chioma***)
- ***Riduzione di chioma***
- ***Alleggerimento di chioma***

Mantenimento in forma obbligata
attraverso:
- rimozione completa dei getti dalle teste di potatura (*Pollarding*)
- rimozione più o meno parziale dei getti generati dalle basi di potatura pregressa (*Speronatura*)

caratteristiche della chioma

Albero mai sottoposto a *capitozzatura*
- Architettura di chioma integra o pressoché integra

Albero precedentemente capitozzato
- Architettura di chioma non irrimediabilmente snaturata
- Assenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi

Albero precedentemente *capitozzato*
- Architettura di chioma irrimediabilmente snaturata, oppure volutamente scolpita
- Presenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi

***Allevamento in forma naturale*:**
Recupero della forma naturale di chioma, utilizzo esclusivo di *tagli nodali*
Tecniche di potatura:
- *Taglio con rimozione* di branca intera in corrispondenza dell'inserzione al fusto
- *Taglio di riduzione con ritorno* su di una subordinata d'adeguate dimensioni diametrali

***Allevamento in forma obbligata*:**
utilizzo anche di *tagli internodali*
Tecniche di potatura:
- *Pollarding*
- *Speronatura* (comprende spuntatura).

forma di allevamento e tecniche di potatura

condizioni generali e obiettivi gestionali

4 ALBERI NON IN SODDISFACENTI CONDIZIONI GENERALI, CHE NON DISPONGONO DI SPAZI ADEGUATI E SONO CAUSA DI INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE

Obiettivo prioritario della gestione:
promozione della sicurezza e minimizzazione del rischio di danneggiamento delle persone e delle cose, mitigazione dei fenomeni di interferenza, conservazione delle funzioni svolte attraverso la prevenzione o limitazione d'interventi incompatibili con la salute e la longevità

interventi attuabili

- ***Ripulitura della chioma***
- Selezione e diradamento dei ricacci dalle basi di potatura pregressa (in caso di ***restauro di chioma***)
- ***Riduzione di chioma***
- ***Alleggerimento di chioma***

Mantenimento in forma obbligata
attraverso:
- rimozione completa dei getti dalle teste di potatura (*Pollarding*)
- rimozione più o meno parziale dei getti generati dalle basi di potatura pregressa (*Speronatura*)

caratteristiche della chioma

Albero mai sottoposto a *capitozzatura*
- Architettura di chioma integra o pressoché integra

Albero precedentemente capitozzato
- Architettura di chioma non irrimediabilmente snaturata
- Assenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi

Albero precedentemente *capitozzato*
- Architettura di chioma irrimediabilmente snaturata, oppure volutamente scolpita
- Presenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi

***Allevamento in forma naturale*:**
Recupero della forma naturale di chioma, utilizzo esclusivo di *tagli nodali*
Tecniche di potatura:
- *Taglio con rimozione* di branca intera in corrispondenza dell'inserzione al fusto
- *Taglio di riduzione* con ritorno su di una subordinata d'adeguate dimensioni diametrali

***Allevamento in forma obbligata*:**
utilizzo anche di *tagli internodali*
Tecniche di potatura:
- *Pollarding*
- *Speronatura* (comprende spuntatura).

forma di allevamento e tecniche di potatura

INTRODUZIONE AL GLOSSARIO TERMINOLOGICO 2

Il glossario contiene la terminologia tecnica utilizzata nell'ambito dei diagrammi di flusso. Per ciascuna delle voci viene fornita una definizione sufficiente a delinearne meno ambiguamente possibile il significato e le conseguenti ricadute o applicazioni pratiche. Il testo in corsivo incontrato presso le descrizioni fa riferimento ad una specifica voce di glossario. La terminologia è elencata in ordine alfabetico, ed in tale ordine è presentata dal testo.

Le diverse voci, inoltre, sono state anche catalogate secondo quattro raggruppamenti, il cui scopo è quello di definire e distinguere "Forme di allevamento", "Tecniche di Potatura (taglio)", "Tecniche di Potatura per posizionamento rispetto ai nodi" e "Interventi". Ogni singola voce è quindi caratterizzazzta da un colore e da una icona che ne specificano l'appartenenza ai vari raggruppamenti, secondo la seguente legenda.

LEGENDA

FORME DI ALLEVAMENTO

Forma di allevamento naturale

Forma di allevamento obbligata

TECNICHE DI POTATURA (posizionamento rispetto ai nodi)

internodali

nodali

Pollarding (a regime)

Taglio di ritorno

Taglio di rimozione di branca intera

Capitozzatura

Pollarding (fase preparatoria)

Speronatura (include spuntatura)

TECNICHE DI POTATURA (taglio)

Capitozzatura

Pollarding (testa di salice)

Speronatura (include spuntatura)

Taglio di (riduzione con) ritorno

Taglio di rimozione di branca intera

INTERVENTI

Alleggerimento di chioma (diradamento)

Formazione della chioma in fase giovanile

Mantenimento in forma obbligata

Restauro di chioma

Riduzione di chioma (include sollevamento)

Ripulitura di chioma

VOCI DEL GLOSSARIO 3

ALLEGGERIMENTO DI CHIOMA (diradamento)
(figura 1)

Gli interventi di alleggerimento della chioma agiscono nella direzione della riduzione della densità della chioma, con la finalità dell'abbassamento della resistenza al passaggio dei venti oppure della maggiore infiltrazione d'irraggiamento solare presso le porzioni interne. In tutti i casi e considerata la rilevante perdita di superficie fotosintetizzante, questo tipo di intervento è giustificabile solo in casi sporadici. Se da una parte una chioma alleggerita intercetta minore energia eolica, dall'altra la capacità di dissipazione delle sollecitazioni ventose attraverso l'oscillazione delle ramificazioni è ridotta. L'alleggerimento inoltre rischia sovente di rilasciare una chioma caratterizzata dalla concentrazione di massa fogliare presso le estremità distali delle ramificazioni, rendendole quindi maggiormente predisposte alla rottura. Gli interventi di alleggerimento della chioma fanno uso esclusivo di *tagli nodali*, in attuazione delle tecniche di *rimozione della branca intera* e *riduzione con ritorno* su di una laterale.

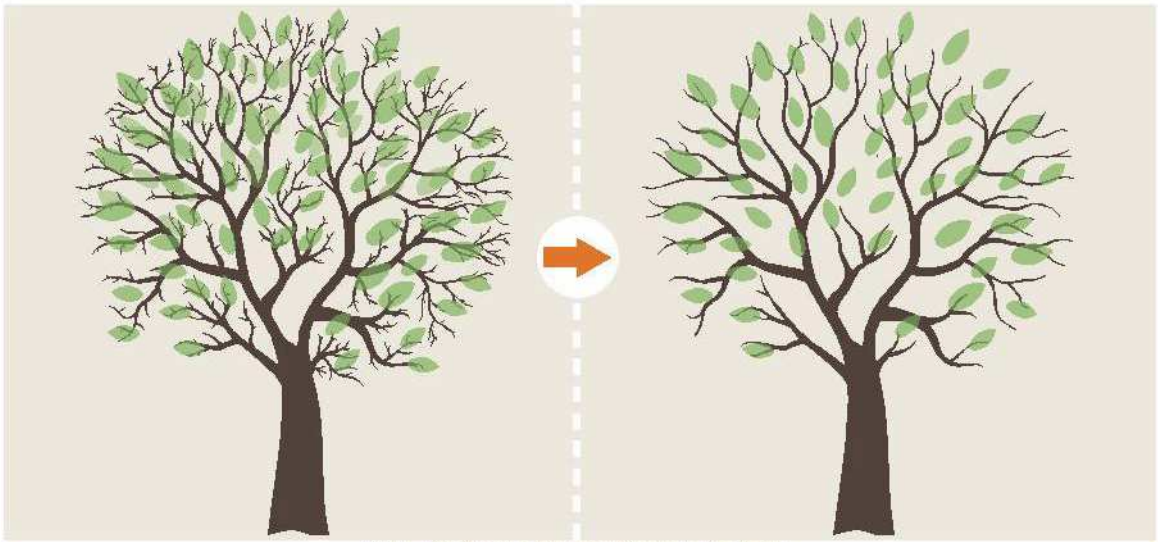


Fig.1 - Intervento di alleggerimento di chioma

CAPITOZZATURA
(figure 2a e 2b)

La capitozzatura consiste di tagli internodali ma anche di tagli nodali, qualora condotti in corrispondenza di una ramificazione laterale non sufficientemente sviluppata in diametro al fine di assumere il ruolo di terminale. In altri termini, con la capitozzatura si accorcia una branca rilasciando un moncone (indipendentemente dal diametro della sezione di taglio e dalla distanza del taglio dall'inserzione), oppure si accorcia una branca in corrispondenza di una laterale non sufficientemente sviluppata in diametro al fine di assumere il ruolo di terminale. La capitozzatura dei rami e del fusto induce la vegetazione vigorosa delle gemme latenti ed avventizie poste nelle immediate vicinanze del taglio; quando l'intervento è particolarmente severo possono entrare in vegetazione ulteriori parti dell'albero. I getti epicormici che crescono dal tronco o dalle branche possono originare in prevalenza da gemme avventizie. Tali getti sono precariamente ancorati ad un sottile strato di legno, caratterizzandosi per l'elevata predisposizione al cedimento per rottura presso la base; nei casi estremi essi sono numerosi ed addensati, in forte competizione. Le ferite prodotte utilizzando questa pratica se di diametro rilevante, come spesso accade, dispongono di scarse difese contro l'ingresso dei patogeni e sono esposte ad infezioni.

Fig.2a - Capitozzatura, in questo caso nella versione più facilmente riconoscibile, consistente di tagli internodali

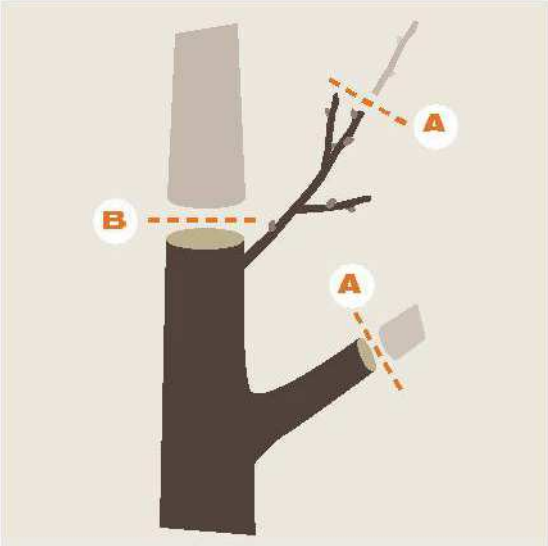


Fig.2b - Capitozzatura, rappresentata in tutte le possibili casistiche: tagli internodali (A); taglio nodale condotto in corrispondenza di una ramificazione laterale non sufficientemente sviluppata in diametro al fine di assumere il ruolo di terminale (B)

FORMA DI ALLEVAMENTO NATURALE
(figura 3)

Di norma gli alberi, specie se isolati, compiono il proprio ciclo vitale senza necessitare di manomissione alcuna, avvantaggiandosi al più di piccoli interventi (ad esempio la rimozione di parti malate, disseccate o deperenti). Quando condizionate in modo improprio dalle pratiche svolte presso i vivai di produzione e trasposte in ambienti artificiali, le chiome degli alberi possono sviluppare strutture deboli ed interferire con gli elementi di contorno, necessitando di essere sottoposte ad interventi di potatura con finalità correttive. In linea generale, un albero strutturalmente robusto possiede una chioma vitale distribuita per non meno dei due terzi dell'altezza; il fogliame si concentra almeno per la metà nell'ambito delle ramificazioni che si inseriscono nei due terzi inferiori della chioma; un intervento di potatura deve limitarsi nell'asportazione di superficie fogliare entro il 25%, preservandone e favorendone la corretta distribuzione e consistenza a livello di ogni singola branca. Il mantenimento di un albero in forma naturale si avvale dell'impiego di tagli nodali, ovvero delle seguenti tecniche di potatura: *rimozione della branca intera* e *riduzione con ritorno su di una laterale*.

Fig.3 - Alberatura stradale allevata in forma naturale

FORMA DI ALLEVAMENTO OBBLIGATA

La costrizione ed il corretto mantenimento di un albero in una forma obbligata è ottenibile attraverso un processo oneroso che richiede cure intensive. L'allevamento in forma obbligata di un albero può sortire buoni risultati anche sotto il profilo ornamentale. Escludendo il caso dell'arte topiaria dalla presente trattazione, sono rare le forme obbligate di allevamento che siano anche sostenibili. Tra queste il *pollarding* o potatura a testa di salice. La questione verte principalmente sulle dimensioni dei tagli ovvero sulla durata dei turni di potatura.

FORMAZIONE DELLA CHIOMA IN FASE GIOVANILE

La formazione della chioma in fase giovanile si avvale di *tagli nodali*, in applicazione della seguenti tecniche di potatura: *rimozione della branca intera* e *riduzione con ritorno* su di una laterale. Nell'allevamento di un giovane albero i primi 3-5 anni dal trapianto sono i più critici. La potatura di allevamento si limita ad indirizzare la crescita ed a correggere le debolezze strutturali.
Gli alberi meno sottoposti ad interventi crescono maggiormente. Qualora si intenda sottoporre un albero ad un programma di potatura d'allevamento, occorrerà procedere rispettando in sequenza i seguenti passaggi:

- rimozione delle ramificazioni danneggiate, malate e deperenti;
- selezione di un leader e rimozione o controllo dei competitori;
- selezione delle ramificazioni permanenti che definiscono la base della chioma e rimozione delle indesiderate collocate più in basso;
- selezione delle ramificazioni laterali permanenti sulla base della distribuzione verticale e radiale più opportuna.

POLLARDING (testa di salice, testa di potatura)
(figure 4a e 4b)

La tecnica del "pollarding" fa uso di *tagli intermodali* nella fase preparatoria e di tagli presso le teste di potatura a regime. La struttura di base dell'albero è plasmata sin dalla gioventù con l'attuazione di tagli di *capitozzatura* sulle ramificazioni selezionate. Con il tempo, in corrispondenza dei punti in cui i tagli di rimozione dei getti dell'anno sono reiterati, l'albero forma le cosiddette "teste di potatura", ammassi di gemme latenti incastonate in legno cicatriziale. Le teste di potatura ben conformate e vigorose estromettono i patogeni dai restanti tessuti delle branche e del fusto. Il "pollarding" comporta la rimozione pressoché annuale della totalità dei getti che scaturiscono dalle teste di potatura; si rivela assolutamente contro indicato il rilascio dei getti per periodi superiori a due anni oppure il taglio entro le teste di potatura o al di sotto delle teste di potatura (rinnovamento delle teste). Il "pollarding" non può essere paragonato alla *capitozzatura*, pur servendosene limitatamente alla

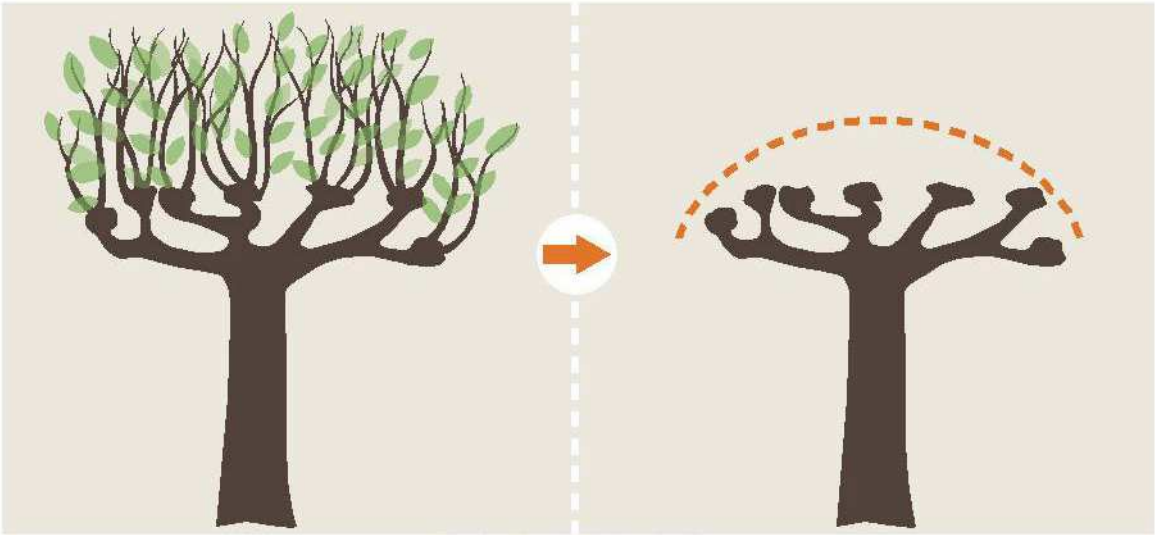


Fig. 4a - Tecnica del pollarding

fase giovanile dell'albero con lo scopo di ricavare la struttura permanente delle branche (candelabro). Gli alberi condizionati in modo corretto con il "pollarding" sviluppano forme esteticamente attraenti e possono godere anche di ottima salute, come testimoniato dalla longevità dei soggetti. A regime nel "pollarding" la struttura della pianta è statica, accumulandosi i soli accrescimenti diametrali.

Fig.4b - Alberatura stradale allevata in forma obbligata in attuazione della tecnica del pollarding

RESTAURO DI CHIOMA

Gli interventi di restauro sono riservati a soggetti arborei sottoposti a *capitozzatura*, le cui chiome abbiano avuto modo di riformarsi a partire dai vecchi tagli o "basi di taglio". La fattibilità di un intervento di restauro si fonda sui seguenti prerequisiti:

- soddisfacenti condizioni di conservazione delle basi di taglio sotto il profilo strutturale e fitosanitario, assenza dunque di significativi fenomeni degenerativi del legno;
- possibilità di ricostituzione di una architettura naturaleggiante della chioma, assenza dunque di ramificazioni che, per effetto di ripetuta *capitozzatura*, assumano ad esempio andamenti prima orizzontali e poi verticali ovvero formino angoli retti.

Il restauro della chioma passa attraverso la selezione nell'ambito di ciascuna base di potatura dei ricacci da utilizzare ed il diradamento al fine della rimozione dei soprannumerari. Questa operazione può essere ripetuta ad intervalli opportuni, fino all'ottenimento del risultato prefissato. Gli interventi di restauro della chioma fanno uso esclusivo di *tagli nodali*, in attuazione delle tecniche di *rimozione della branca intera* e *riduzione con ritorno* su di una laterale.

RIDUZIONE DI CHIOMA (e Sollevamento)
(figure 5a, 5b, 5c e 5d)

Gli interventi di riduzione della chioma, che assimilano anche quelli di sollevamento, agiscono nella direzione della contrazione del volume o dell'ingombro della chioma, con la finalità della mitigazione dei conflitti legati all'interferenza con l'ambiente circostante. Gli interventi di riduzione della chioma fanno uso esclusivo di *tagli nodali*, in attuazione delle tecniche di *rimozione della branca intera* e *riduzione con ritorno* su di una laterale.

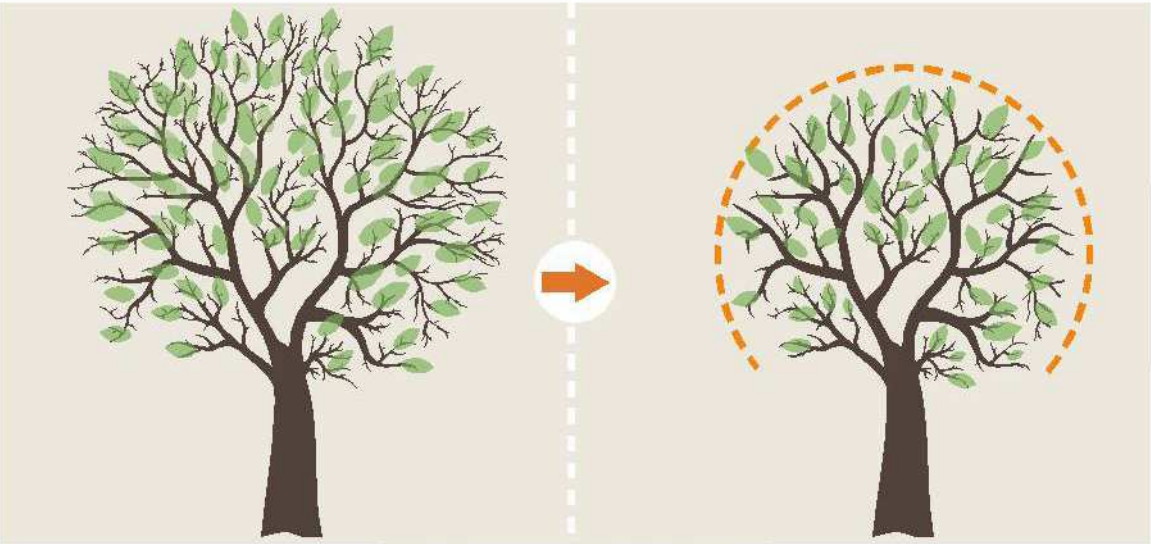


Fig.5a - Intervento di riduzione di chioma

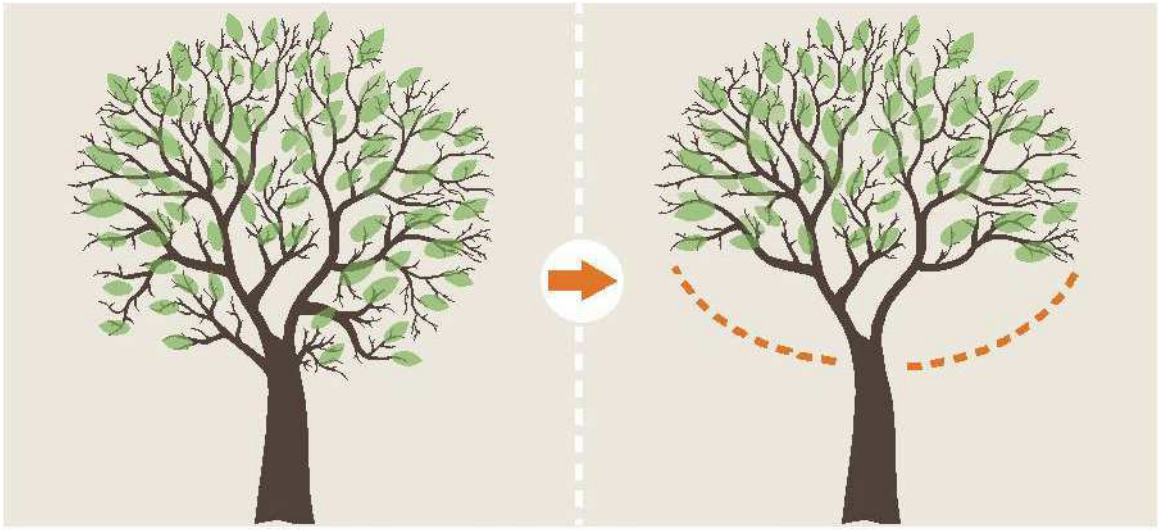


Fig.5b - Intervento di (riduzione per) sollevamento di chioma

Fig.5c - Intervento di riduzione di chioma per risoluzione di conflitto, correttamente eseguito attuando tagli nodali

Fig.5d - Intervento di riduzione di chioma per risoluzione di conflitto, scorrettamente eseguito attuando tagli internodali

RIPULITURA DI CHIOMA

Gli interventi di ripulitura sono riservati alla rimozione di ramificazioni disseccate o deperite. Gli interventi di ripulitura della chioma fanno uso esclusivo di tagli nodali, in attuazione delle tecniche di *rimozione della branca intera* e *riduzione con ritorno* su di una laterale.

SPERONATURA (e Spuntatura)
(figure 6a, 6b e 6c)

Il termine, utilizzato in numerosissimi contesti per altrettanti significati, nell'ambito del presente elaborato si riferisce alla pratica di rilascio di monconi di ramificazioni più o meno lunghi nell'ambito delle basi di potatura pregressa. Ciò avviene su piante già *capitozzate*, dove gli interventi di potatura sono intervallati da un certo numero di anni, tipicamente 5/8 ma anche più. Auspicabilmente, al fine di contenere la dimensione dei tagli entro limiti sostenibili, tali intervalli necessiterebbero essere ridotti quanto possibile. Il rilascio dei monconi di legno più giovane rispetto a quello delle basi di potatura, "taglio sul nuovo", ha la finalità di garantire la presenza di un certo numero di gemme latenti ed avventizie, in grado di riformare ricacci nonché di conservare parte delle riserve amilacee stoccate presso le inserzioni. La speronatura consiste di *tagli internodali*, configurandosi come reiterazione di capitozzatura "sul nuovo". Questa pratica è pertanto rischiosa perché può comportare il progressivo esaurimento delle riserve energetiche dell'albero, rimosse via via in buona parte assieme alle ramificazioni, tanto più quanto queste sono vecchie. La speronatura, talvolta, è diffusa anche a causa dell'impossibilità operativa di svolgere più frequentemente gli interventi di potatura, così come richiesto dalla tecnica del *pollarding*. La speronatura nella generalità dei casi deve quindi essere considerata una condizione transitoria, che si applica ad alberi già *capitozzati* nei quali sia sconsigliabile se non impossibile procedere ad un *restauro di chioma* od all'attuazione del *pollarding*, meramente per accompagnare l'albero alla anticipata conclusione del ciclo vitale. A fronte di evidenti controindicazioni la speronatura offre alcune opportunità applicative, scaturenti risultati talora apprezzabili di allevamento in forme obbligate. Ciò a condizione di un corretto dimensionamento o turnazione dei tagli. Nell'ambito del presente elaborato afferente la speronatura è la "spuntatura" o rilascio di speroni lunghi, consistente di *tagli internodali* in posizioni distali (rimozione delle punte) che possono essere considerati già eccessivi su sezioni di diametro di 8-10 cm.

Fig.6a - Alberatura stradale speronata

Fig.6b - Albero speronato. Evidenti in questo caso i rilasci presso le basi di potatura

Fig.6c - Chioma già sottoposta in passato a capitozzatura con ricrescita matura e negletta, tale da rendere sconsigliabile se non impossibile il restauro di chioma o l'attuazione del pollarding

TAGLIO DI RIMOZIONE DI BRANCA INTERA
(figura 7)

Il taglio di rimozione della branca intera è un t*aglio nodale*. È effettuato in corrispondenza del punto d'origine, punto d'inserzione nel fusto. Il taglio inoltre viene effettuato ortogonalmente all'asse che si rimuove, in prossimità ma non oltre la cresta della corteccia ed il collare posto all'inserzione del ramo nel fusto o nella branca di ordine superiore. Vengono in tal modo risparmiate le difese naturali predisposte dall'albero alla base delle ramificazioni contro il diffondersi dei patogeni. Talvolta il collare all'inserzione del ramo nel fusto non è visibile; in questo caso occorre evitare comunque di tagliare entro il tessuto del fusto. D'altro canto i tagli debbono evitare il rilascio di mozziconi, utilizzabili da parte dei patogeni quale substrato di colonizzazione e sviluppo. Le potature indirizzate alla rimozione delle parti deperenti e disseccate possono essere effettuate in qualsiasi momento. La maggior parte degli alberi possono essere potati in modo opportuno entro il periodo del riposo vegetativo, quando possibile prima del termine del mese di dicembre. In talune regioni le temperature invernali possono abbassarsi significativamente sotto lo zero. Determinate specie non perfettamente adattate alle temperature più rigide rischiano di riportare danni da congelamento in corrispondenza delle ferite esposte conseguentemente i tagli di potatura: nei casi più sensibili, gli interventi possono essere dilazionati a poco prima della ripresa della stagione vegetativa.

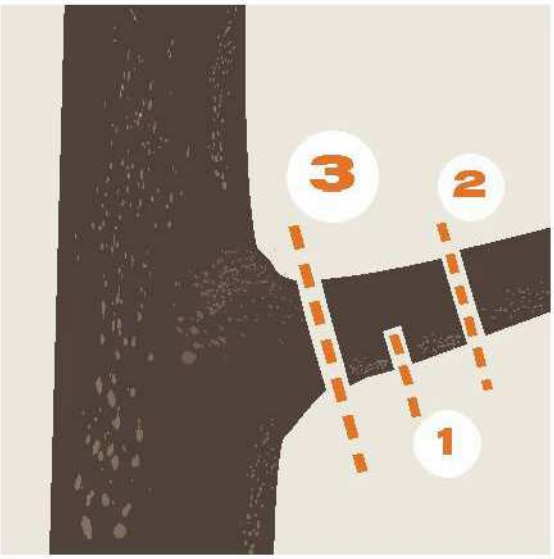


Fig.7 - Taglio di rimozione di branca intera: primo taglio (1), secondo taglio (2), taglio finale (3)

TAGLIO DI RITORNO
(figure 8a e 8b)

Il taglio di ritorno è un *taglio nodale.* Accorcia una branca in corrispondenza di una ramificazione laterale del diametro non inferiore ad un terzo (potare in corrispondenza di una branca laterale non sufficientemente sviluppata può provocare disseccamenti, oppure l'emissione profusa di getti epicormici). Occorre evitare di tagliare entro il tessuto della branca di ordine superiore. D'altro canto i tagli debbono evitare il rilascio di mozziconi, utilizzabili da parte dei patogeni quale substrato di colonizzazione e sviluppo. La maggior parte degli alberi possono essere potati in modo opportuno entro il periodo del riposo vegetativo, quando possibile prima del termine del mese di dicembre. In talune regioni le temperature invernali possono abbassarsi significativamente sotto lo zero. Determinate specie non perfettamente adattate alle temperature più rigide rischiano di riportare danni da congelamento in corrispondenza delle ferite esposte conseguentemente i tagli di potatura: nei casi più sensibili, gli interventi possono essere dilazionati a poco prima della ripresa della stagione vegetativa.

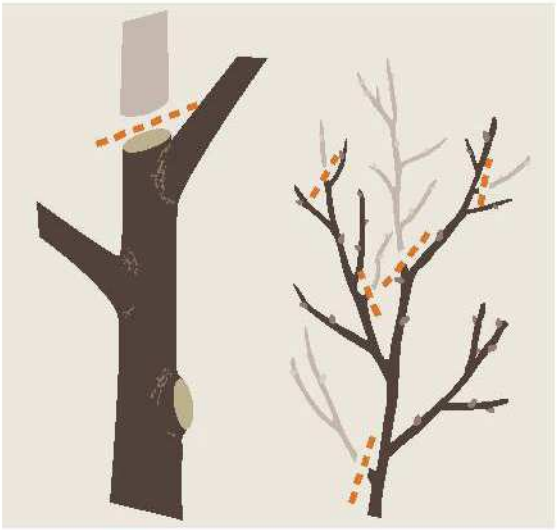


Fig.8a - Taglio di ritorno

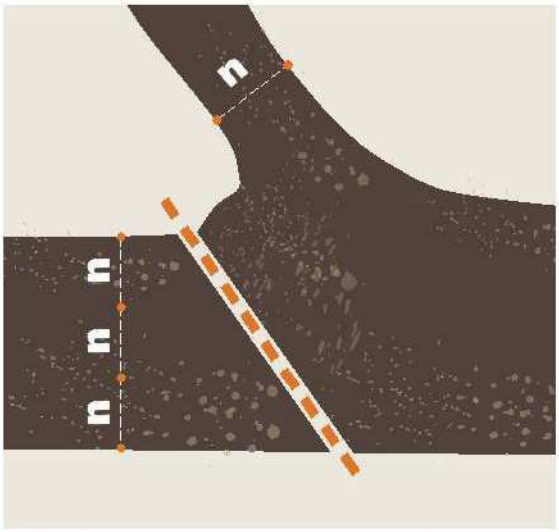


Fig.8b - Taglio di ritorno, corretta proporzione tra la terminazione rimossa e quella rilasciata

TAGLIO INTERNODALE
(figura 9)

Internodali sono tutti i tagli di potatura operati ad una certa distanza dai nodi. Nodo definisce il punto d'inserzione di un ramo sul fusto oppure su una branca (il punto d'incontro con un'altra branca). "Nodo" è propriamente anche il punto di inserzione di una gemma nel rametto. I tagli operati in posizioni internodali comportano specifiche conseguenze:

- induzione di vegetazione vigorosa dalle gemme latenti ed avventizie poste nelle immediate vicinanze del taglio (quando l'intervento è particolarmente severo possono entrare in vegetazione ulteriori parti dell'albero); i getti epicormici possono originare in prevalenza da gemme avventizie, essendo precariamente ancorati ad un sottile strato di legno e pertanto altamente predisposti alla rottura presso la base;
- la ferita prodotta praticando un taglio internodale, specie se di diametro rilevante, dispone di scarse difese contro l'ingresso di organismi nocivi, essendo particolarmente esposta ad infezioni ad esempio da patogeni fungini;
- essendo particolarmente esposta ad infezioni ad esempio da patogeni fungini;
- compromissione della solidità strutturale dell'albero e della longevità (eccezione: fase preparatoria del *pollarding* e tagli su sezioni di ridotte dimensioni diametrali).

I tagli internodali, specie se di diametro rilevante, deteriorano permanentemente l'architettura naturale della chioma provocando danneggiamenti talvolta in grado di riverberarsi su tutto il ciclo vitale dell'albero. Tagli internodali sono operati quando si pratica la *capitozzatura*. Tagli internodali inoltre sono anche le *speronature*, per quanto sia lecito osservare che tale pratica è condotta su alberi già sottoposti in precedenza alla pratica della *capitozzatura*: l'utilizzo della *speronatura* è legittimato in casi specifici, così come circostanziato alla relativa voce di glossario.

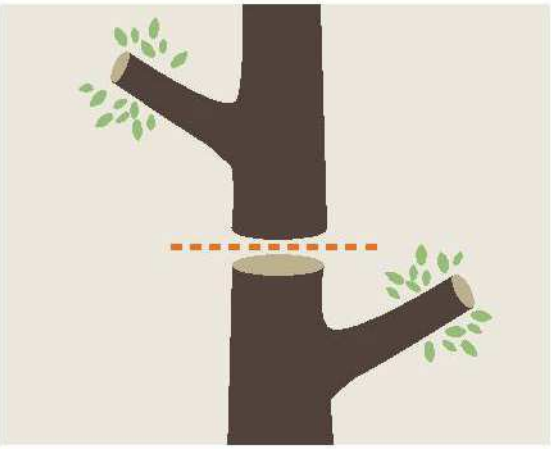


Fig.9 - Taglio internodale

TAGLIO NODALE
(figura 10)

Sono definiti "Nodali" tutti i tagli di potatura operati presso i nodi. "Nodo" definisce il punto d'inserzione di un ramo sul fusto oppure su una branca (il punto d'incontro con un'altra branca). "Nodo" è propriamente anche il punto di inserzione di una gemma nel rametto. I tagli operati in posizioni nodali, a patto che i rami rilasciati siano delle dimensioni diametrali sufficienti, comportano specifiche conseguenze:

- redistribuzione dell'energia di vegetazione presso i terminali rilasciati, riduzione al minimo se non prevenzione del riscoppio da gemme latenti ed avventizie, conservazione di un'architettura naturale della chioma;
- riduzione al minimo se non prevenzione della diffusione di infezioni a partire dalle superfici di taglio, che si collocano in posizioni presso le quali l'albero dispone di preordinate difese di carattere morfologico e fisiologico;
- promozione della solidità strutturale dell'albero e della longevità

Tagli nodali sono quelli operati in applicazione delle tecniche di potatura della *rimozione della branca intera* e della *riduzione con ritorno* su di una laterale.

In termini strettamente tecnici, nodali sono anche i tagli condotti in corrispondenza di una laterale non sufficientemente sviluppata in diametro al fine di assumere il ruolo di terminale: tale pratica tuttavia, ascrivibile alla *capitozzatura* per l'errata proporzione tra le ramificazioni interessate, produce conseguenze identiche a quelle ottenibili praticando *tagli internodali*.

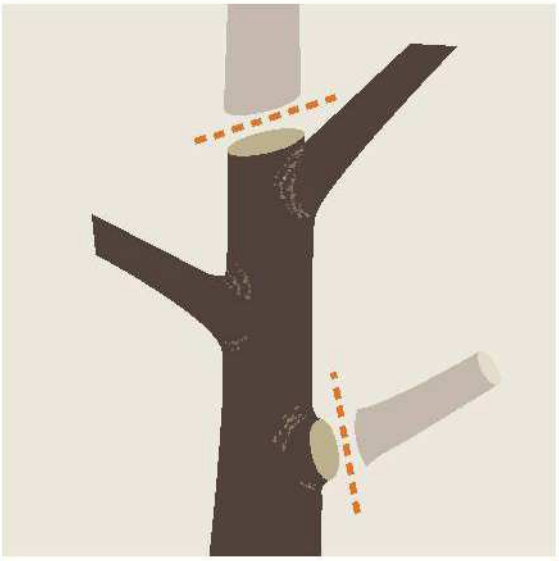


Fig.10 - Taglio nodale

PROCEDURE 4

INTRODUZIONE. Procedure applicabili a consulenze professionali oppure ad attività eseguite dalle PP.AA., in gestione diretta o in affidamento

L'istituzione di una funzione di Direzione Lavori qualificata nelle operazioni di potatura, nel pubblico quanto nel privato, rappresenta l'unica possibilità di concreta attuazione delle linee guida. Le procedure professionali proposte si articolano in due fasi. La prima si svolge in concomitanza con la presentazione di un'istanza o di un *progetto*: in questa fase il professionista ha la possibilità di illustrare le condizioni riscontrate sul campo e le scelte adottate. La seconda si svolge in concomitanza con la presentazione della documentazione di chiusura lavori: in questa fase il professionista ha la possibilità di illustrare il risultato ottenuto in conseguenza dello svolgimento delle operazioni di potatura.

PROCEDURE

Deposito elaborati (ad esempio via PEC), meccanismo di silenzio-assenso ottenibile decorsi 20 gg dalla data di deposito in sede di presentazione.

ALLA PRESENTAZIONE DEL PROGETTO, DELL'ISTANZA/DICHIARAZIONE:

- Descrizione delle condizioni generali dell'albero, della stazione d'impianto e delle reciproche interazioni. Inclusione dell'albero/alberata in una delle quattro macro casistiche;
- Definizione degli obiettivi di gestione perseguibili ed auspicati, confronto con quelli prospettati nell'ambito delle quattro macro casistiche;
- Iter decisionale percorso all'interno della macro casistica, circostanziata motivazione delle scelte intraprese in relazione ai risultati tecnici perseguiti;
- Documentazione fotografica dello stato attuale, includente l'albero/alberata e le immediate vicinanze (opzionale: elaborati cartografici);
- Nomina della Direzione Lavori.

ALLA CHIUSURA DELL'INTERVENTO:

- Descrizione tecnica dell'esito dell'intervento e relativa valutazione del grado di compatibilità con gli obiettivi preposti;
- Stima dell'impatto dell'intervento in rapporto all'esigenza di conservazione delle funzioni svolte dall'albero/alberata attraverso la promozione della salute e della longevità;
- Documentazione fotografica dello stato di progetto, includente l'albero/alberata e le immediate circostanze.