



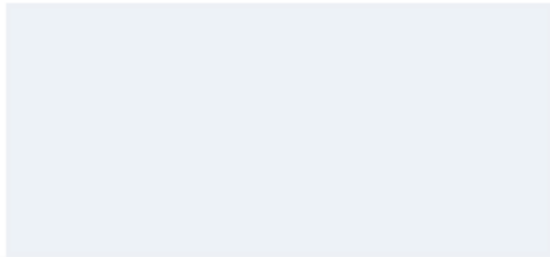
**COMUNE DI RIMINI**  
**PROVINCIA DI RIMINI**

**PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA  
PRIVATA SAN MARTINO IN RIPAROTTA  
SCHEDA 4/12 - ZONA OMOGENEA C2 PRG/94**

**PROPRIETA':**



**Proprietari Coinvolti:**



**OGGETTO:**

- CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
- SCHEMA CONTRATTO D'APPALTO

**ALL.**

**10**

**Fg.51**  
**mappale 297 - 1341 (PARTE)**

**SCALA:**

**DATA: OTTOBRE 2014**

**MASSIMO FRATERNALI**  
**ARCHITETTO**

Studio

Via Flaminia 86 RIMINI  
tel.0541-307876 fax0541-302622  
e-mail architetto@fratemali.net

# **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

## **CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI E MODALITA' ESECUTIVE DEI LAVORI**

### **ART. 1 - APPROVVIGIONAMENTO, QUANTITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.**

Il prezzo a corpo d'appalto comprende e compensa ogni spesa principale e provvisoria, tutti i materiali occorrenti, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto, ogni lavorazione e magistero per dare tutti i lavori completati in opera nel modo prescritto e secondo le migliori regole d'arte, nel rispetto delle prescrizioni delle singole categorie di lavoro e prestazioni ed degli elaborati grafici progettuali, nonché la custodia e la manutenzione delle opere sino al collaudo.

Si conviene poi espressamente che le designazioni di provenienza dei materiali contenute nel presente Capitolato non danno, in alcun caso, diritto all'appaltatore di chiedere, variazioni di prezzi o maggiori compensi per le maggiori spese che egli dovesse eventualmente sostenere nel caso che, dalle provenienze indicate, non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere per requisiti alle esigenze del lavoro. I materiali occorrenti per le esecuzioni delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche, cave e fornaci. Prima di essere impiegati, detti materiali dovranno ottenere l'approvazione della Direzione Lavori, in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, stabiliti dal presente Capitolato. L'Impresa sarà obbligata a presentarsi in ogni tempo, a tutte sue spese, alle prove alle quali la Direzione Lavori riterrà sottoporre i materiali da impiegare od anche già impiegati. Dette prove dovranno essere effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti. Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Impresa dovrà approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre notoriamente a prove di laboratorio. Quanto alla qualità e alle caratteristiche cui dovranno corrispondere le varie specie di materiali da impiegarsi, valgono le descrizioni delle singole categorie di lavoro e prestazioni. In caso di disaccordo tra prescrizioni generali e quelle contenute nella descrizione delle singole categorie di lavoro, sono da ritenersi valide queste ultime.

### **Acqua, sabbia, ghiaia e cementi per conglomerati cementizi.**

L'acqua dovrà essere limpida e dolce, di regola sarà usata quella proveniente da impianti di distribuzione d'acqua potabile. Qualora si ricorra ad acqua di origine diversa, come stagni, sorgenti e cave, dovrà essere chiara, senza odori e priva di sostanze umiche, acidi organici, solfati di calcio e magnesio, cloruri di sodio. La sabbia dovrà essere ben granita, ruvida al tatto, di grossezza normale ed uniforme, scevra di sostanze terrose, eterogenee e dovrà essere vagliata e lavata. Pezzatura compresa tra mm. 0,075 e mm. 2.

La ghiaia, sia essa naturale o di frantumazione deve essere costituita da pietre non gelive, prive di parti friabili, polverulenti, terrose con pezzatura compresa tra mm. 2 e mm. 50.

Dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione Lavori.

Per getti in conglomerato cemento armato di spessori inferiori a cm. 8 la massima dimensione dell'inerte dovrà essere interrelata con l'interferro, copriferro ed assestamento del getto.

I cementi per quanto attiene controllo e certificazione dovranno rispettare il D.M. 9.3.88 n. 126 modificato dal D.M. 20.11.1984 e ENV 126.

### **Sottofondi.**

Formati da detriti macinati di risulta dalla demolizione di fabbricati, selezionati (privi di ferro, plastica, legno, ecc.) e macinati fino ad ottenere una pezzatura di 0/100 mm.

Non saranno accettate le macerie che provengono dalla frantumazione di materiali altamente igroscopici quali il legno, il gesso, la plastica, ecc.

### **Pietrame, pietrisco, pietrischetto e graniglie.**

Formati da pietra spaccata di qualità dura ed omogenea, tenace e ben resistente alle sollecitazioni esterne.

Saranno costituiti da elementi assortiti a forma poliedrica a spigoli vivi le cui dimensioni saranno:

- pietrame maggiore mm. 71;
- pietrisco compresa tra mm. 71 e mm. 25;
- pietrischetto compresa tra mm. 25 e mm. 10;
- graniglia compresa tra mm. 2 e mm. 10.

Il materiale dovrà essere opportunamente vagliato in modo da assicurare la corrispondenza dimensionale di ogni singolo elemento che sarà spogliato da materie polverulenti provenienti dalla frantumazione mediante lavaggio. Il coefficiente di frantumazione non dovrà essere superiore a 140 e la perdita per decantazione non dovrà essere superiore a 1% in peso.

### **Acqua per lavori di cilindratura e lavaggio massicciate.**

L'acqua per i citati usi dovrà essere dolce, non torbida e melmosa.

### **Bitume, bitume liquido ed emulsione bituminosa.**

Per il bitume, il bitume liquido e l'emulsione bituminosa dovranno essere osservate le norme di accettazione del Centro Nazionale delle Ricerche che si intendono qui prescritte. Le stesse norme valgono per il prelievo dei campioni. E' facoltà della Direzione dei Lavori prescrivere il tipo di bitume, bitume liquido od emulsione bituminosa a seconda della condizione climatica esistente al momento della messa in opera senza che per questo l'Impresa possa pretendere speciali compensi o prezzi diversi da quelli contemplati nell'unito elenco per tutti i lavori che impiegano leganti bituminosi.

### **Cordoli.**

Saranno realizzati in prefabbricato di conglomerato cementizio vibrato, dosato a q.li. 4 di cemento "425" per 1 mc. d'impasto. I segmenti retti dovranno avere lunghezza compresa tra cm. 0,90 e m.1,10. Gli elementi speciali, curve, passi carrai, bocche di lupo, o comunque sagomati, si dovranno raccordare perfettamente con gli elementi retti.

### **Misto granulare stabilizzato.**

Ricavati da depositi alluvionali e da roccia che abbiano un coefficiente di frantumazione inferiore a 160. La composizione granulometrica dell'insieme, prima e dopo la costipazione, sarà individuata dal prospetto che segue, che si riferisce all'impiego di grani con dimensioni massime di mm. 71 se impiegato nello strato di base (tipo A), mm. 30 se impiegato in strato d'usura non protetto (tipo B).

LIVELLO O STACCIO UNI:		Percentuale in peso di passante	
		TIPO "A"	TIPO "B"
CRIVELLO UNI 2334	71	100	-----
"	30	70 – 100	100
"	15	-----	70 - 100
"	10	30 – 70	50 - 85
"	5	23 – 55	35 - 65
STACCIO UNI 2332	2	15 – 40	25 - 50
"	0,4	8 – 25	15 - 30
"	0,075	2 – 15	5 - 15

Limite liquido ed indice di plasticità della frazione di passante allo staccio 0,4 UNI 2332 dovranno essere inferiori a 25 il primo; uguale a 0 il secondo. Indice, CBR del materiale e post saturazione superiore a 50. Il coefficiente di frantumazione dovrà essere minore di 160.

### **Tubi in cemento per fognature.**

#### Norme generali.

La costruzione di manufatti in calcestruzzo vibrato anche armato normale o precompresso, fabbricati in serie previsti in progetto e che, assolvono alle funzioni idrauliche con le caratteristiche indicate nel presente articolo e' soggetta, in linea generale, alla preventiva comunicazione alla Direzione Lavori alla quale l'Appaltatore con apposita relazione dovrà:

- a) descrivere ciascun tipo di struttura indicando le possibili applicazioni e fornire i calcoli statici relativi, con particolare riguardo a quelli riferentesi a tutto il comportamento sotto carico fino a fessurazione e rottura come più avanti specificato;
- b) precisare le caratteristiche dei materiali impiegati sulla scorta di prove eseguite presso laboratori ufficiali;
- c) indicare, in modo particolareggiato, i metodi costruttivi ed i procedimenti per l'esecuzione delle strutture prefabbricate e quindi in particolare per i collettori circolari, per i collettori ovoidali;
- d) indicare i risultati delle prove eseguite presso uno dei laboratori ufficiali prescritti dalle norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso.

L'Appaltatore e' tenuto a rispettare tutte le prescrizioni relative alle operazioni di trasporto e di montaggio dei manufatti dallo stesso approvvigionati presso una determinata ditta produttrice. La responsabilità della rispondenza dei prodotti rimane comunque a carico dell'Appaltatore. Gli spostamenti dei prodotti prefabbricati dovranno essere di preferenza eseguiti con sistemi meccanici e con tutti gli accorgimenti affinché siano indotte, specialmente nei prodotti di recente fabbricazione, le minori possibili sollecitazioni secondarie.

### Riferimento a norme e regolamenti.

In mancanza di particolari norme (UNI, CNR, Decreti Ministeriali, Circolari Ministeriali ecc.) la fornitura dei prefabbricati in genere previsti nel presente progetto dovranno rispondere alle norme DIN 4032 dell'aprile 1959 che di seguito vengono riportate in estratto per la parte interessante le opere del presente progetto. In ogni caso e per quanto non in contrasto con le suddette norme DIN numero 4032, si richiama l'osservanza oltre che del vigente regolamento e prescrizioni ministeriali per le opere in conglomerato cementizio normale ed armate.

Per quanto riguarda i giunti per i tubi ed i condotti essi sono previsti in gomma o materiale speciale e dovranno rispondere alle esigenze di tenuta idraulica per almeno 5,09 mt. di colonne d'acqua.

Per il confezionamento del calcestruzzo e' indispensabile una competente scelta degli eventuali materiali additivi ed un'esatta composizione granulometrica che dovrà assicurare durabilità resistenza e tenuta idraulica. In via indicativa si raccomanda che per il calcestruzzo adoperato nella formazione dei tubi si usi nel ghiaietto una pezzatura non superiore ai 15 mm per diametri minori o uguali a 50 cm. e non superiori a 25 - 30 mm. per diametri o dimensioni interne superiori ai 50 cm.

Il rapporto acqua/cemento dovrà essere particolarmente studiato essendo ammissibile come limite massimo il valore di 0,45. Il dosaggio minimo di cemento dovrà essere di 3 q.li/mc. e nel particolare caso, previsto nel presente progetto, dovranno essere usati cementi pozzolanici e preferibilmente ferrico-pozzolanici.

Le eventuali armature di rinforzo dovranno essere ricoperte da almeno 15 mm. di calcestruzzo; i tubi devono essere fabbricati in ambienti chiusi restandovi per la durata di almeno 3 giorni; dovranno essere protetti dal sole e dalla corrente d'aria e dovranno essere tenuti sufficientemente umidi o per evitare fessurazioni e cavillature dovute al ritiro. Durante questo periodo la temperatura dell'ambiente non deve essere mai inferiore a  $-2\text{ C}^{\circ}$ . L'eventuale armatura in ferro dovrà essere calcolata per rendere idonei i collettori a sopportare i carichi mobili previsti per il calcolo dei ponti a servizio delle strade di seconda categoria per l'interno dell'abitato e di 1° categoria negli attraversamenti o lungo il percorso di strade statali, secondo il D.M. Lavori Pubblici 4 maggio 1991 e relativa circolare ministeriale 25 febbraio 1991 n. 34233.

### Norme di qualità'

I tubi dovranno essere esatti nel profilo e nelle dimensioni secondo i disegni di progetto e prescrizioni contenute nell'elenco prezzi unitari; la loro struttura deve essere uniforme e la superficie interna non dovrà presentare alcuna ruvidità. Le estremità dei tubi devono essere formate a spigolo interno (pieno) e le loro facce frontali devono essere in posizione verticale rispetto all'asse del tubo.

I tubi non dovranno presentare danneggiamenti che potrebbero compromettere la loro utilizzazione ed in particolare la resistenza e l'impermeabilità. Le immissioni laterali se già predisposte con foro non dovranno presentare rugosità internamente al punto di attacco ed i relativi dischi di chiusura - da fornire a richiesta - devono essere fabbricati in calcestruzzo sufficientemente resistente e compatto.

### **Tubi di policloruro di vinile p.v.c.**

Dovranno essere prodotti conformemente alle norme UNI 7447/75 - FA 104 tipo 303 ed UNI 7448/75 in barre di mt. 6 con incorporato sulla barra giunto a bicchiere del tipo scorrevole

con incorporato guarnizione elastomerica. Eventuale impiego di lunghezze inferiori a 1, 2, 3 m. ove sia necessario non darà diritto all'appaltatore alla modificazione del prezzo espresso al metro lineare nell'unito elenco. Ogni segmento di tubo impiegato dovrà essere previsto di giunto elastico. Quando sia specificatamente richiesto potranno essere impiegati tubi tipo 300 - 301 - 302 le cui specifiche tecniche sono riportate nella norma UNI 7443/75 e FA 103.

Tutti i materiali dovranno essere contrassegnati con il marchio IIP riconosciuto con DPR 1.2.1975 n. 120.

### **Tubi in gres con giunzioni elastiche prefabbricate.**

I tubi di gres dovranno essere conformi alla normativa UNI EN 295. I materiali di gres (quali pezzi speciali, mattoni, piastrelle e fondi fogna) non ancora normati a livello europeo dovranno essere conformi alla norma ASSOGRES 03 1985 emanata dall'Associazione nazionale dei produttori di gres ceramico. Carichi di rottura: i valori dei carichi minimi di rottura non devono essere inferiori a quelli riportati in tabella.

Diametro nominale (cm.)	10	12,5	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80
Classe standard (KN/m)	40	40	40	40	40	48	42	48	60	57	60	65

Le tubazioni devono essere munite, sia sul bicchiere che sulla punta, di guarnizioni elastiche prefabbricate in poliuretano. Non è ammessa altro tipo di giunzione. Le tubazioni collegate mediante doppie giunzioni in poliuretano devono assicurare una tenuta idraulica, sia da interno verso esterno che da esterno verso interno, pari a 0,5 bar in pratica equivalente a un battente idraulico di 5 m. di colonna d'acqua.

### **Tubi in gres con estremità lisce.**

#### Prodotti.

I tubi ed i pezzi speciali in gres con estremità lisce sono fabbricati in conformità alla norma UNI EN 295-1 e sono sottoposti alla certificazione esterna del BSI.

#### Giunto a manicotto.

Prodotto in polipropilene ad alta resistenza con guarnizioni elastomeriche che assicurano una giunzione flessibile ed a tenuta, conforme alla norma UNI EN 295-1 (sistema G).

#### Guarnizioni.

Le guarnizioni sono fabbricate con materiale elastomerico conforme a quanto richiesto dalla norma ISO/DIS 4633 (in attesa della pubblicazione di una normativa europea).

#### Caratteristiche tecniche della giunzione.

Le giunzioni tipo "Densleeve" rispondono a tutti i requisiti richiesti dalla norma UNI EN 295-1. Esse garantiscono la tenuta alla pressione interna o esterna di acqua di 50 Kpa (5 metri di colonna d'acqua) anche quando sono sottoposte ad angolazione od a sforzi di taglio.

I tubi, i manicotti e gli anelli in gomma devono resistere agli attacchi delle sostanze che si trovano comunemente nelle fognature.

### **Tubi in polietilene (PEAD) e (PEB).**

Quando l'impiego sia per uso acquedottistico, il materiale dovrà essere atossico e conforme a quanto prescritto dal Ministero della Sanità (Circ. n. 102 del 2.12.1978).

Il tubo sarà ricavato per estrusione conformemente alle norme UNO 7611 - 7615 del 1976 tipo 312 ed alle norme UNI 7612 -7616 + FA 90 per quanto attiene i raccordi.

Tutti i materiali dovranno essere contrassegnati con il marchio in conformità IIP riconosciuto con DPR 1.2.1975 n. 120.

### **Camerette d'ispezione prefabbricate, caditoie, pozzetti di raccolta acque pluviali e lastre di copertura.**

Saranno confezionate in conglomerato cementizio vibrato ed armato additivato con impermeabilizzante, il dosaggio e tipo di cemento sarà tale da rendere il manufatto completamente impermeabile. Le dimensioni saranno conseguenti alle sollecitazioni esterne a cui l'opera è soggetta avendo particolare riguardo al carico stradale, spinte delle terre, sottospinte idrauliche. Quando si usano diversi segmenti verticali, essi saranno provvisti di immaschiatura nella zone di giunzione.

Il materiale impiegato dovrà essere stagionato e scevro di cavillature, fenditure od altri difetti e rispettare tutti le altre prescrizioni di cui alla descrizione dei "tubi in cemento per fognature".

### **Chiusini e caditoie in ghisa.**

Saranno completi di telaio di dimensioni che verranno prescritte dalla Direzione Lavori.

Il telaio sarà provvisto di robuste zancature atte ad assicurare il fissaggio.

Il chiusino avrà spessore e foggia atta a sopportare il carico stradale che sarà prescritto.

I prodotti dovranno essere conformi in tutto alla norma UNI EN 124. Saranno realizzati con ghisa di prima o seconda fusione o sferoidale e portare in rilievo la dicitura che indica il tipo d'impianto a rete su cui il chiusino è collocato, l'anno di installazione e classe di carico stradale sopportabile.

### **Segnaletica stradale.**

La segnaletica stradale (sia orizzontale che verticale) dovrà essere conforme a quanto disposto dal Nuovo Codice della Strada (leggi complementari e successive modificazioni ed integrazioni) e dal relativo Regolamento di Esecuzione.

### **Materiali per impianti elettrici.**

Dovranno avere i requisiti di accettazione fissati dalle raccomandazioni CEI tabelle UNEL e norme europee (EN) ed essere dotati del marchio di qualità, ulteriori specifiche saranno prescritte nella descrizione dei prezzi unitari.

### **Acciaio per carpenteria.**

È consentito il solo impiego di acciai denominati Fe 360, Fe 430, Fe 510 dei quali sono precisati i requisiti nel D.M. Lavori Pubblici 14 febbraio 1992, requisiti che nel presente

Capitolato Speciale si intendono prescritti.

## **ART. 2 - PROVE DEI MATERIALI.**

In correlazione a quanto prescritto nel precedente articolo circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa è obbligata a presentarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, a quelle di campioni da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento, all'invio per l'esperimento di campioni ad istituti all'uopo competenti ed autorizzati quanto ciò sia prescritto per legge. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione, munendoli di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi adatti a garantirne l'autenticità.

## **ART. 3 - PRESCRIZIONI GENERALI DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO.**

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole d'arte, nonché alle prescrizioni che di seguito vengono date per le principali categorie.

### **Movimenti di terra.**

#### Tracciamenti.

Prima di dare inizio ai lavori di sterro e/o di riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire il piano quotato della zona interessata ai lavori, apporre i sigilli in ottone, riportarli e rappresentarli in apposito elaborato che evidenzia la loro esatta posizione e quote (monografie).

#### Scavi e riporti.

Prima di porre mano ai lavori di sterro e di riporto l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, come indicato nei profili di progetto, in modo che risultino individuati i limiti relativi. Per quanto riguarda le opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse con l'obbligo della conservazione dei picchetti e modine come per i lavori in terra. Per l'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi e mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza purché dalla Direzione Lavori siano riconosciuti rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori. Per scavi di sbancamento s'intende quello eseguito per splateamento ed in genere ogni scavo a sezione aperta almeno su di un lato. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano campagna, quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati. Sono denominati scavo di fondazione quelli incassati a sezione ristretta per la fondazione di manufatti e quelli a sezione obbligatoria per la formazione dei collettori e delle condotte oltre a quelli relativi ai manufatti necessari per gli impianti di sollevamento. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi saranno spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori ordinerà all'atto della loro esecuzione. Le profondità che si trovano indicate nei disegni di progetto sono perciò puramente indicative e l'Appaltante si riserva piena facoltà di variarle senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto il diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti. Dove il terreno nel quale saranno effettuati gli scavi fosse interessato dalla falda freatica che raggiungesse anche livelli di poco soggiacenti al piano campagna, con quote quindi superiori



a quelle di fondo scavo, l'Appaltatore dovrà installare idonei impianti di abbassamento della falda (con pompe o con impianti tipo well-point o similari) per consentire l'esecuzione all'asciutto degli scavi, dei getti, della formazione dei collettori e delle condotte di mandata come prescritto e meglio specificato nel seguito. L'installazione e l'esercizio di detti impianti sono a completa cura e carico dell'Appaltatore, intendendosi essi compensati con i prezzi di scavo, di cui all'elenco prezzi. Gli scavi per la formazione dei collettori saranno spinti alla profondità di progetto, salvo diversa precisazione dell'Appaltante all'atto dell'esecuzione, con fondo ben regolarizzato. Non saranno tollerate sporgenze o infossature superiori ai 3 cm. misurati dal piano delle livellette indicate nei profili longitudinali allegati al contratto o di quelle che, come varianti, potranno all'atto pratico essere ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori. Le pareti dello scavo non dovranno presentare blocchi sporgenti o massi pericolosi che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattuti o sgomberati a cura e spese dell'Appaltatore. Le profondità di scavo saranno riferite ad appositi picchetti e caposaldi posti dall'Appaltatore alla consegna dei lavori. L'Appaltatore ha l'obbligo di rispettare nel modo più assoluto tali picchetti. Ove occorra, per ragioni imprescindibili di lavoro, spostarne qualcuno, egli ne preparerà a tutte sue spese un altro nella posizione più opportuna scelta dall'Appaltante e provvederà a quotare questo nuovo picchetto o caposaldo.

Qualunque materiale ed oggetto proveniente dagli scavi è di proprietà dell'Appaltante; tuttavia l'Appaltatore può essere autorizzato, senza addebiti di sorta, ad usare la sabbia e la ghiaia ricavata, purché rispondano alle prescrizioni e siano quindi accettate dall'Appaltante. Durante l'esecuzione degli scavi l'Appaltatore deve provvedere a sua cura e spese e con qualsiasi mezzo allo smaltimento delle acque da monte; deve aggotare tutte le acque che vi affluiscono, se sia necessario installando e tenendo in esercizio idonee stazioni di pompaggio. E' prescritto, come già precedentemente specificato, che tutti gli scavi siano mantenuti asciutti durante la costruzione delle murature, dei getti e delle altre opere di fondazione e di posa delle condotte. Via via che avanza negli scavi l'Appaltatore deve eseguire idonee sbadacchiature in relazione alle caratteristiche del terreno scavato, alla presenza o meno di acqua ed a quanto altro abbia influenza per la buona e rapida esecuzione del lavoro.

Ove mai si determinassero franamenti, anche per cause non imputabili all'Appaltatore, egli è tenuto agli sgomberi ed ai ripristini, senza compenso di sorta. Nel caso di scavi in prossimità di fabbricati o di opere e condotte esistenti, le sbadacchiature saranno integrate, se del caso, con puntellature dei fabbricati ed opere stesse; si precisa che spetta all'Appaltatore l'accertamento dello stato di abitabilità o meno di ogni fabbricato in relazione ai lavori da eseguire ed il proporre, pure tempestivamente, all'Appaltante, le provvidenze di carattere eccezionale eventualmente opportuno.

Sempre in relazione agli scavi si precisa che spetta all'Appaltatore assicurare la continuità del transito, quella del deflusso delle acque e l'incolumità di tutte le opere, canalizzazioni, cavi e condotte eventualmente esistenti nel sottosuolo che viene scavato, al quale fine l'Appaltatore deve prendere le debite intese con le Amministrazioni interessate per l'ubicazione preliminare delle suddette opere del sottosuolo e, d'accordo con le stesse, eseguire puntellazioni e aggiustamenti. Qualora i fabbricati, le canalizzazioni, le condotte ed i cavi interessati avessero risentito danni a causa dei lavori in corso, l'Appaltatore dovrà eseguire i ripristini con tutta sollecitudine ed a sue spese. Ne è comunque il solo responsabile di fronte ai rispettivi proprietari e concessionari. E' obbligo dell'Appaltatore osservare le norme per il traffico stradale e quindi porre tutti i ripari occorrenti e tutte le segnalazioni diurne e notturne convenienti a garantire l'incolumità del traffico, curando la manutenzione.

E' fatto altresì obbligo all'Appaltatore di segnalare ogni modifica all'esistente sistema viario

alle Autorità locali competenti, ottenere il loro benestare modificando anche, se richiesto, il programma di lavoro ed attenendosi scrupolosamente a tutte le disposizioni che verranno dalle Autorità stesse impartite. Nell'esecuzione degli scavi, nell'adozione e tipo di armature, ponteggi e sostegni, l'Appaltatore è tenuto all'osservanza delle norme dei decreti sulla prevenzione degli infortuni e sulla sicurezza fisica dei lavoratori.

#### Disfacimento e rifacimento di pavimentazioni stradali.

Il disfacimento delle pavimentazioni stradali deve effettuarsi con tutte le più attente precauzioni in modo da interessare la minor superficie possibile e da non danneggiare la pavimentazione circostante. E' fatto obbligo l'impiego di macchine fresatrici per il taglio della sede stradale. I materiali che si vengono ricavando dal disfacimento potranno, dopo accurata selezione, essere reimpiegati nel ripristino, previo benestare della Direzione Lavori; la larghezza del disfacimento deve essere tenuta pari alla larghezza dello scavo, aumentata rispetto alla parete degli scavi stessi da ciascuna parte, di una distanza fissa, che sarà dimensionata in base alla profondità dello scavo. Comunque i materiali residui inservibili verranno considerati come provenienti dagli scavi e seguiranno, la sorte dei medesimi. Per l'esecuzione dei rifacimenti saranno riportati in posto i materiali accantonati dai rifacimenti, giudicati idonei al loro impiego, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, con l'aggiunta dei materiali nuovi in sostituzione delle parti destinate a rifiuto.

Il rifacimento della pavimentazione consiste nella costruzione a nuovo a regola d'arte, del tipo di pavimentazione che era in atto prima della demolizione salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori.

#### Formazione di rilevati.

Saranno impiegate materie provenienti dallo scavo solo se appartenenti alle classi A1 - A3 della classificazione CNR-UNI 10006.

Il materiale di scavo, proveniente da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro che risultasse non idoneo per la formazione dei rilevati o tombamento dei cavi, dovrà essere trasportato a rifiuto a cura e spese dell'Impresa, quanto ne è previsto il reimpiego sarà convenientemente accantonato restando a carico dell'Impresa l'eventuale pagamento dell'indennità d'occupazione e danni dovuti a movimenti franosi od altro. I rilevati saranno formati per strati successivi, ognuno di altezza, a strato sciolto, dipendente dalla natura del terreno e dal mezzo costipatore e comunque non superiore a 40 cm.; il piano di ogni strato sarà tale da evitare ristagni e permettere un regolare deflusso delle acque piovane adottando comunque pendenze trasversali inferiori al 3%. Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà avere a costipazione avvenuta una densità superiore al 90% della massima secca AASHO standard che dovrà superare il 95% sullo strato superiore (ultimi 30 cm.). Ogni strato sarà costipato all'umidità ottimale determinata in laboratorio. Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'assuntore, ma comunque dovranno esercitare sul materiale l'energia costipante necessaria ad assicurare il raggiungimento delle densità sopra citate. L'azione del costipamento dovrà essere eseguita senza arrecare danno ad altri manufatti quali muri di sostegno, pozzetti, canali, gli eventuali danni saranno ripristinati a cura e spese dell'Impresa. Le scarpate dei rilevati saranno rivestite per uno spessore di cm. 30 di terreno vegetale, ricco di humus, che sarà realizzato a cordoli orizzontali gradonati e costipati verso l'intero in maniera da evitare superfici di scorrimento. Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a totali sue cure e spese i lavori di ricarica, rinnovando, ove occorra, la sovrastruttura stradale.

### Materiali di risulta.

Per l'economia dei lavori i materiali di risulta degli scavi e delle demolizioni si divideranno in:

- 1) materiali che possono essere impiegati nei lavori successivi e rimangono pertanto di proprietà dell'Appaltante;
- 2) materiali inutili.

I materiali ritenuti reimpiegabili saranno generalmente depositati in cumuli lateralmente agli scavi, disposti in modo da non creare ostacoli per il passaggio del traffico, mantenendo libera la zona stradale riservata al transito ed in modo da prevenire ed impedire l'invasione delle trincee delle acque meteoriche e superficiali, nonché degli scoscendimenti e smottamenti delle materie depositate ed ogni altro eventuale danno. I materiali inutili saranno portati in rifiuto in discariche autorizzate, a qualunque distanza. Le terre e le materie detritiche, che possono essere impiegate per la formazione dello strato di rinterro parziale di protezione dei tubi saranno depositate separatamente dagli altri materiali.

### Transito stradale - attraversamento e incroci sottosuolo.

Durante l'esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade - quale che sia la categoria e l'entità del traffico - e per tutta la loro durata dovranno essere adottate tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito dei pedoni, degli animali e dei veicoli. L'Appaltatore è l'unico responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a cose e persone, pertanto per il fatto che assume l'appalto solleva l'appaltante ed il personale preposto alla Direzione Lavori di ogni gravame noia e molestia.

Appositi passaggi - della larghezza di almeno m. 0,60 e protetti lateralmente con adatta ringhiera - dovranno essere costruiti per dare comodo accesso pedonale ai fabbricati situati lateralmente alle trincee. Per i passi carrai l'Appaltatore dovrà provvedere a mantenere l'accesso mediante passaggi, di adeguata resistenza al carico e della larghezza di almeno mt. 3. Sono egualmente a carico dell'Appaltatore le segnalazioni luminose della zona interessata dai lavori e comunque di tutti gli ostacoli al libero traffico. Dette segnalazioni saranno ogni giorno tenute in funzione per tutta la durata della pubblica illuminazione e debbono essere sempre sorvegliate per evitare che abbiano per qualsiasi causa a rimanere spente.

Ogni danno e responsabilità dipendente da mancanza di segnalazioni luminose funzionanti è a carico dell'Appaltatore. Quando sia necessario, impedire il traffico nella zona interessata dai lavori, dovrà prevedersi, a cura e spese dell'Appaltatore, a porre gli sbarramenti a cavalletto e la segnaletica necessaria a conveniente distanza ed in punti tali che il pubblico sia in tempo avvertito dell'impedimento. L'Appaltatore dovrà concordare con il Comando della Vigilanza Urbana e gli Uffici Comunali il programma delle interruzioni parziali o totali del traffico, ottenendo direttamente, a propria cura, spese e responsabilità tutte le autorizzazioni, permessi necessari, tempestivamente nei riguardi del programma generale dei lavori, tenuto conto delle esigenze turistiche e delle manifestazioni pubbliche programmate nel periodo di esecuzione dei lavori. Tutte le volte che nell'esecuzione dei lavori si incontrassero tubazioni o collettori di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici od altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciamento ed alle livellette di posa, l'Appaltatore ha l'obbligo di darne avviso al Direttore dei Lavori che darà le disposizioni del caso. Resta pertanto tassativamente stabilito che non sarà tenuto alcun conto degli scavi eccedenti quelli ordinati, né derivanti dalle maggiori profondità a cui l'Appaltatore si sia spinto senza ordine della Direzione dei Lavori.

Particolare cura dovrà porre l'Appaltatore affinché non siano danneggiate dette opere sottosuolo e pertanto egli dovrà, a sua cura e spese, a mezzo di sostegni, puntelli,

sbadacchiature e sospensioni, fare quanto occorre perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione. Dovrà quindi avvertire immediatamente l'Amministrazione competente e la Direzione dei Lavori. Resta comunque stabilito che l'Appaltatore è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere sottosuolo e che è obbligato a ripararlo od a farlo riparare al più presto sollevando l'Appaltante da ogni gravame, noia o molestia.

### **Demolizioni.**

Le demolizioni di ogni genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni onde evitare qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori, a terzi, a cose quali costruzioni, ed impianti sopra e sottosuolo. Per ogni tipo di danno l'appaltatore è l'unico responsabile.

I materiali di risulta per i quali è previsto dalla Direzione Lavori il reimpiego, dovranno essere accatastati, l'eccedenza dovrà essere trasportata a rifiuto. La demolizione delle pavimentazioni sia in conglomerato cementizio sia bituminoso dovrà essere eseguita con preventivo taglio delle medesime con fresa.

### **Malte.**

Le malte che verranno usate nell'esecuzione dei lavori saranno esclusivamente cementizie.

Salvo speciali prescrizioni, avranno le seguenti proporzioni:

- cemento tipo "325": q.li. 3;
- sabbia: mc. 1.

Le malte per stuccature, rabberciature e per la costruzione delle cappe, avranno le seguenti proporzioni:

- cemento tipo "325": q.li. 5;
- sabbia: mc. 1.

I componenti le malte saranno misurati con casse di legno senza fondo, che l'Impresa dovrà provvedere a tenere costantemente in tutte le aie destinate alla manipolazione.

Il miscelaggio dei materiali dovrà essere convenientemente manipolato sopra apposite aie o sopra tavolati con adatti attrezzi, fino a che si sia ottenuto un impasto che non presenti alcuna separazione dei componenti. Nella manipolazione dell'impasto si impiegherà quella sola quantità' di acqua che sarà necessaria per ottenere una malta perfettamente omogenea.

Quando sia prescritto l'uso di malte a stabilità volumetrica (ritiro compensato) si useranno malte preconfezionate a secco, sul cantiere si aggiungerà soltanto l'acqua strettamente necessaria in base alle istruzioni della ditta produttrice. Dovranno essere trasportati a rifiuto ed allontanati in cantiere gli impasti non adoperati nella giornata.

### **Conglomerato cementizio.**

I conglomerati cementizi dovranno rispondere ai requisiti di cui al D.M. 14 febbraio 1992.

L'Impresa, sarà tenuta a presentare in tempo utile prima dell'inizio dei getti, all'approvazione del Direttore dei Lavori la verifica dei calcoli di stabilità delle opere in conglomerato cementizio armato ordinario, conglomerato cementizio armato precompresso, nonché il progetto delle opere di centinatura e di sostegno all'uopo necessarie. La relazione di calcolo dovrà essere scritta interamente in lingua italiana e corredata da indagine geologica ai sensi del D.M. 11.3.1988 e Circ. LL.PP. 24.9.1988 n. 30483. Le relazioni dovranno essere perfettamente comprensibili e quindi riportare con chiarezza ipotesi di calcolo, analisi dei

carichi, calcoli delle sollecitazioni, calcoli delle tensioni. I disegni relativi oltre alla definizione geometrica delle opere dovranno illustrare il tipo di materiali impiegati ed i sovraccarichi ammissibili sia di natura permanente che accidentale. I componenti del conglomerato avranno caratteristiche come richieste nel precedente articolo "Approvvigionamento quantità e provenienza dei materiali". Per quanto attiene alle prestazioni, norme di produzione, posa in opera e criteri di conformità si farà riferimento alla norma europea UNI ENV 206.

Il rapporto acqua-cemento sarà tale da assicurare la resistenza stabilita, ove necessita' di cantiere lo richiedano, l'Impresa può a sue spese usare fluidificanti, comunque dovrà essere sempre garantita la resistenza stabilita, non aggressività alle armature metalliche ed altre caratteristiche del presente Capitolato Speciale. Il "mix-design" del conglomerato cementizio dovrà ottenere l'approvazione del Direttore dei Lavori. Il conglomerato cementizio impiegato sarà esaminato attraverso prove su campioni prelevati nelle quantità e secondo le richieste del Direttore dei Lavori. L'esame dei campioni avverrà presso laboratori autorizzati per legge a spese dell'Impresa la quale provvederà' a mettere a disposizione il materiale per i sigilli e locale di custodia nei modi per garantire la conservazione autentica dei campioni. Classe, lavorabilità, dimensioni massime dell'inerte saranno indicate nei rispettivi articoli di elenco e riferimento al mc. di calcestruzzo finito. Le dimensioni necessarie degli aggregati saranno di volta in volta stabilite dal Direttore dei Lavori in base alle necessita' tecnologiche e di resistenza salvo quanto prescritto in progetto. La confezione dei conglomerati dovrà essere eseguita con mezzi meccanici e per la dosatura di tutti i vari componenti la miscela dovrà essere effettuata a peso. Per le opere di minore importanza la Direzione dei Lavori potrà tuttavia consentire, a suo insindacabile giudizio, che la dosatura venga eseguita a volume.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione degli elementi) e lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera). Il trasporto del conglomerato a pie' d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei ad evitare la separazione per decantazione dei singoli elementi costituenti l'impasto durante il percorso dell'impastatrice al luogo di impiego.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo avere preparato accuratamente e rettificato i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire ed in maniera che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati ed alle prescrizioni del Direttore dei Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento. I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi e delle casseforme da parte della Direzione dei Lavori. Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici si presentino lisce, uniformi e continue, senza sbavature, incavi o irregolarità' di sorta. Dovrà usarsi idoneo tubo convogliatore di getto in maniera di evitare cadute libere di conglomerato e quindi la segregazione dei suoi componenti. L'assestamento in opera verrà eseguito mediante vibrazioni, con idonei apparecchi approvati dalla Direzione dei Lavori. All'uopo il getto sarà eseguito a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore ai cm. 50 ottenuti dopo la vibrazione. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità' o differenze di aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con idoneo aggrappante approvato dal Direttore dei Lavori. Quando debbono eseguirsi getti articolari in più riprese, il piano di lavoro dovrà essere preventivamente autorizzato dal Direttore dei Lavori, non sono ammesse sollecitazioni aggiuntive durante il primo periodo di indurimento del conglomerato. Quanto il calcestruzzo fosse gettato in acqua si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi o ne pregiudichi il pronto consolidamento.

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare il rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo. La scasseratura non dovrà avvenire comunque prima di giorni cinque dall'avvenuto getto. Tali tempi dovranno comunque essere approvati dal Direttore dei Lavori. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori. Durante il periodo di stagionatura i getti saranno riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere, mantenuti in permanenza bagnati per almeno 15 giorni con sistemi di idrantini o altro mezzo idoneo.

### **Cementi armati.**

Oltre a richiamare quanto è stato prescritto con il precedente articolo per l'esecuzione di opere in cemento armato, l'Impresa dovrà attenersi a tutte le norme di cui al D.M. 14.2.1992 di cui all'articolo 21 della legge 5.11.1971 n. 1086 ed alle altre che potranno essere successivamente emanate dalle competenti Autorità. L'impresa appaltatrice si assume altresì l'onere di nominare a proprie cure e spese il direttore dei lavori delle opere strutturali che deve essere un tecnico professionalmente qualificato. A norma dell'art. 4 Legge 5.11.1971 n. 1086 la medesima impresa è tenuta a denunciare i lavori all'ingegnere appaltante indicando quanto richiesto. Tutte le opere in cemento armato, incluse nell'opera appaltata, saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità ed alle verifiche che l'Impresa avrà provveduto, ad eseguire nei termini di tempo fissati dalla Direzione dei Lavori attenendosi agli schemi e disegni che compongono il progetto ed alle norme che le verranno impartite oltre quelle già descritte dalle leggi citate. L'esame o verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle centine ed armature di sostegno, non esonera in alcun modo l'impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei lavori, essa Impresa rimane unica e completa responsabile degli inconvenienti dell'opera e, pertanto, essa dovrà rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti del disarmo e modalità d'innaffiamento. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere dei lavori. L'Impresa è obbligata a tutti gli apprestamenti necessari sia alle prove di carico, tanto statiche che dinamiche, per il collaudo provvisorio con le modalità che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori, prima di aprire al traffico l'opera, che a quelle che potrà indicare il collaudatore in sede di collaudo definitivo del lavoro. In particolare, tanto nel primo quanto nel secondo caso, l'appaltatore dovrà fornire i mezzi necessari per raggiungere i sovraccarichi previsti nei calcoli di stabilità, gli occorrenti flessimetri ed estensimetri, i ponteggi e quanto altro sarà necessario per le operazioni sopra citate.

### **Fondazioni stradali.**

#### Sottofondazioni con detriti macinati selezionati.

Sono costituiti da detriti macinati di risulta dalla demolizione di fabbricati, selezionati (privi di ferro, plastica, legno, ecc.) e macinati fino ad ottenere una pezzatura di 0/100 mm.

Non saranno accettate le macerie che provengono dalla frantumazione di materiali altamente igroscopici quali il legno, il gesso, la plastica, ecc.

Lo spessore che sarà fissato all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori sarà disposto entro il

cassonetto per altezze non superiori ai 30 cm.

Il materiale sarà posto in opera dopo la preventiva accettazione della Direzione Lavori, la quale avrà facoltà di verificare le caratteristiche del medesimo attraverso prove di laboratorio che saranno eseguite a complete cure e spese dell'Impresa presso laboratori legalmente autorizzati. Il materiale sarà cilindrato con rulli di peso superiore a 15 tonnellate previo innaffiamento. La compressione sarà esercitata finché sarà esaurita la penetrazione del materiale e comunque sino allo sgranamento superficiale del medesimo.

Innaffiamenti intermedi saranno eseguiti al fine di ottenere sempre durante la cilindatura il giusto grado di umidità. Attraverso eventuali successive ricariche ogni strato dovrà avere le pendenze definitive del corpo stradale.

#### Fondazioni in misto granulare stabilizzato.

Il materiale dalle caratteristiche fissate nel presente Capitolato Speciale, sarà messo in opera seguendo le successive modalità. Il materiale opportunamente preparato e leggermente umidificato in cava ad evitare disgregazioni e perdite di frazioni durante il trasporto, sarà portato sul luogo di impiego e disposto in cordone longitudinali nella quantità prevista dalla miscela prescelta. Si inizierà la miscelazione a secco dei materiali a mezzo di macchina livellatrice (motor-grader), si provvederà indi alla umidificazione al tenore d'acqua ottimo determinato col metodo A.A.S.H.O. Standard.

Si procederà quindi alla compattazione meccanica con rulli idonei fino al raggiungimento di una densità secca uguale ad almeno il 90% di quella Proctor Standard.

Innaffiamenti intermedi permettono di conservare alla miscela quella umidità che si perde durante la lavorazione. Prima della fine del compattamento il capostrada sarà portato ai profili definitivi comprendenti anche le banchine laterali, ed il compattamento sarà perfezionato con ripetuto passaggio di rulli lisci determinando il grado di densità raggiunto ed il tenore in acqua impiegato. Altri controlli saranno estesi alla determinazione della granulometria della miscela, del suo plastico e degli spessori raggiunti. Analogamente si farà per il 2° strato tenendo però presente che il costipamento dovrà essere spinto fino al 95% della densità teorica di laboratorio. Sulla fondazione stabilizzata sarà distesa la pavimentazione. In correlazione a quanto descritto più sopra, l'Impresa è obbligata a presentarsi in ogni momento alla prova dei materiali impiegati e da impiegarsi, prove da eseguire presso il laboratorio da campo opportunamente attrezzato dall'Impresa stessa o presso un laboratorio ufficiale quando sia ritenuto necessario dalla Direzione Lavori.

Le prove che potranno essere eseguite sono le seguenti:

- analisi granulometrica per vagliatura meccanica e per sedimentazione;
- determinazione dei limiti di Atterberg e dell'indice di plasticità;
- densità massima, umidità ottima e relativa percentuale dei vuoti d'aria;
- densità in campo e umidità in posto;
- portanza in sito.

Qualora la Direzione Lavori lo ritenesse necessario, si riserva il diritto di far effettuare, a spese dell'Impresa, delle prove sui terreni e sui materiali in genere, da impiegare o già impiegati, anche presso Laboratori Ufficiali. L'Impresa è tenuta espressamente ad affidare la direzione del cantiere ad un tecnico, preferibilmente un Ingegnere, particolarmente esperto in lavori stradali ed in lavori di compattazione e stabilizzazione dei terreni.

Prima di iniziare la costruzione della sovrastruttura sarà eseguito, in linea di massima, un controllo almeno ogni 200 ml.

Saranno oggetto di controllo:

- il profilo trasversale della sezione;

- la quota dell'asse che potrà differenziarsi da quella di progetto al massimo di 2 cm. in più o in meno;
- la densità raggiunta in posto.

### **Pavimentazioni in conglomerato bituminoso.**

Le caratteristiche dei conglomerati bituminosi per strato di base, strato di collegamento, per risagomature e per manto di usura sono le seguenti:

#### Aggregati.

Per lo strato di base, di collegamento o per la risagomatura saranno impiegati i materiali granulari (ghiaia, ghiaietto e sabbia) o di frantumazione (pietrisco, pietrischetto, graniglia e sabbia), costituiti da elementi litoidi sani e tenaci, esenti da materiali eterogenei ed additivi.

Per lo strato di usura saranno impiegati pietrischetti, graniglie, sabbia ed additivi.

Gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle "Norme per la accettazione dei materiali litoidi per costruzioni stradali" del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Si precisa inoltre che:

- i pietrischetti e le graniglie, devono provenire dalla frantumazione di materiali litoidi, di natura preferibilmente silicea e, comunque, sostanzialmente uniforme, compatta ed esente da parti alterate; devono avere i requisiti richiesti delle norme predette. Pietrischetti e graniglia, devono inoltre essere costituiti da elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi e superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei;
- le sabbie naturali o di frantumazione, devono essere di natura prevalentemente silicea, dure, vive, ruvide al tatto, pulite ed esenti da polvere o da altro materiale estraneo e devono avere, inoltre, una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%;
- gli additivi devono provenire dalla frantumazione di rocce preferibilmente calcaree, che possono essere sostituite da cemento.

Saranno rifiutati i pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale elevata di elementi piatti e allungati.

#### Bitume.

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme CNR per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" fascicolo n. 2 CNR - Edizione 1951 e sarà del tipo di penetrazione prescritto dalla Direzione Lavori.

#### Granulometria - Strato di usura.

A titolo di base per lo studio della curva granulometrica definitiva, si prescrive la formula seguente:

<u>Tipo del vaglio</u>	<u>Percentuale in peso del passante del vaglio a fianco segnato</u>
1/2" (mm. 12,7)	100
3/8" (mm. 9,52)	80 - 100
n. 4 serie ASTM (mm. 4,76)	62 - 85
n. 10 serie ASTM (mm. 2,00)	42 - 66
n. 40 serie ASTM (mm. 0,47)	20 - 48
n. 80 serie ASTM (mm. 0,177)	10 - 32
n. 200 serie ASTM (mm.0,074)	4 - 9



L'Impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un Laboratorio Ufficiale riconosciuto, prove sperimentali sui campioni preparati con pietrischetti, graniglie, sabbia ed additivi ai fini della designazione della composizione da adottarsi. Per il passante al n. 40 l'indice di plasticità deve essere uguale a zero. L'Ufficio della Direzione Lavori sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate (caratteristiche dei materiali componenti, misura dei vuoti contenuti nei vari miscugli) si riserva di dare l'approvazione sul miscuglio prescelto. Tale approvazione non menomera in alcun caso la responsabilità dell'Impresa sul raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera.

#### Strato di base e di collegamento.

Con la riserva già citata per le miscele dello strato di usura, si prescrive la seguente formula:

<u>Tipo del vaglio</u>	<u>Percentuale in peso di aggreg. pass. per il vaglio a fianco segnato</u>
1" (mm.25,4)	100
3/4" (mm.19,1)	85 - 100
1/2" (mm.12,7)	70 - 90
3/8" (mm. 9,52)	60 - 80
n. 4 serie ASTM (mm. 4,76)	40 - 70
n. 10 serie ASTM (mm. 2,00)	29 - 50
n. 40 serie ASTM (mm. 0,47)	15 - 40
n. 80 serie ASTM (mm. 0,177)	5 - 25
n.200 serie ASTM (mm. 0,074)	3 - 5

Il passante al n. 40 deve avere indice di plasticità uguale a zero.

#### Tenore del bitume:

Il tenore del bitume da mescolare negli impasti, espresso in misura percentuale del peso a secco degli aggregati di ciascun miscuglio sarà:

- del 4 - 5 per lo strato di base e di collegamento (conglomerato semichiuso);
- del 4,5 - 6 per lo strato di usura (conglomerato chiuso).

L'Impresa e' tuttavia tenuta a far eseguire presso un Laboratorio riconosciuto prove sperimentali intese a determinare per il miscuglio di aggregati prescelti per l'impiego, il dosaggio in bitume, esibendo alla Direzione Lavori i risultati delle prove con la relativa documentazione ufficiale. Impiegherà perciò, senza aumento nei prezzi, le quantità di bitume così' sperimentalmente definite, anche se comportano un aumento delle percentuali sopra descritte. L'Ufficio della Direzione lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti e di far eseguire nuove prove, senza che tale approvazione riduca la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

#### Conglomerato bituminoso (caratteristiche).

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di usura dovrà avere i seguenti requisiti:

- 1) stabilità Marshall superiore a 1.200 Kg.;
- 2) elevatissima resistenza all'usura della superficie;
- 1) sufficiente ruvidità della superficie, per evitare lo slittamento delle ruote;
- 2) scorrimento Marshall compreso tra (1 e 3) mm.;
- 3) grande compattezza: il volume dei vuoti residui a costipamento finito non dovrà eccedere

il 6%;

- 4) impermeabilità praticamente totale; un campione sottoposto alla prova con colonna di acqua di 10 cm. di altezza; dopo 72 ore non deve presentare tracce di passaggio di acqua.

Lo strato ultimo dovrà risultare di spessore uniforme e delle dimensioni precisate nell'elenco delle categorie di lavoro e prestazioni. Il conglomerato bituminoso semichiuso destinato alla formazione dello strato di collegamento (bynder) dovrà avere i requisiti molto prossimi a quelli dello strato di usura per quanto si riferisce ai suddetti numeri 1), 4) e 5) i valori saranno rispettivamente: 1.000 Kg.: (1 - 3,5) mm. 7%.

Il conglomerato bituminoso aperto, da impiegare nello strato di base dovrà essere confezionato con i criteri sovraesposti e presentare le seguenti caratteristiche:

- percentuale di bitume tra 3,5% e 4,5%;
- stabilità maggiore di 600 Kg. (prova Marshall ASTM D 1559);
- scorrimento compreso tra 4 e 4 mm. (prova Marshall ASTM D 1559);
- percentuale vuoti in provini Marshall compresa tra 4 e 7%;
- a costipamento ultimato, prima della stesa dei successivi strati il peso di volume di conglomerato non dovrà essere inferiore al 98% del peso del volume del provino Marshall costipato in laboratorio;
- la percentuale dei vuoti residui nei campioni prelevati non dovrà superare il 9%.

#### Formazione e confezione degli impasti.

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti di potenzialità proporzionata all'entità complessiva del lavoro da compiere e capaci di assicurare il perfetto essiccamento, la depurazione della polvere e il riscaldamento a temperatura compreso tra i 200° C- 160° C degli aggregati, la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura e il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante apparecchiatura che consenta di dosare almeno tre categorie fra pietrischetti e sabbie già vagliate prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume a temperatura e viscosità uniforme fino al momento dell'impasto, il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

In apposito laboratorio, installato sul cantiere di produzione a cura e spese dell'Impresa, dovranno essere effettuati a richiesta della Direzione lavori:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di classificazione;
- la verifica del miscuglio degli aggregati non ancora impastati con bitume;
- la verifica della qualità e caratteristiche del bitume;
- un'analisi granulometrica e quantitativa di tutti i componenti la miscela all'uscita del mescolatore.

Dovranno inoltre essere controllate frequentemente la temperatura degli aggregati e del bitume; a tale fine gli essiccatori, le caldaie e le tramogge saranno muniti di termometri fissi, nonché la stabilità e lo scorrimento Marshall i cui valori non dovranno ascendere al di sotto di quelli minimi riportati in calce al presente articolo. L'Impresa è tenuta ad attrezzarsi anche per il controllo delle caratteristiche del conglomerato finito.

#### Posa in opera degli impasti.

Si procederà ad una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione, tale onere è da intendersi compreso e compensato nel prezzo del conglomerato. Immediatamente sarà eseguito lo stendimento del conglomerato semiaperto per lo strato di base in maniera che a lavoro ultimato la carreggiata risulti perfettamente

sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione Lavori. Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura, con aggiunta della spalmatura di un velo continuo di legante per ancoraggio in ragione di 0,600 Kg. al mq. L'applicazione dei conglomerati bituminosi sarà fatta a mezzo di macchine spanditrici-finitrici, vibranti di tipo approvato dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di uso. Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quella per la loro confezione, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo.

Il materiale sarà disteso a temperatura non inferiore a 120° C. Il manto di usura e lo strato di collegamento saranno compressi con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso di 8-10 ton. del tipo a tandem. La rullatura dovrà essere condotta sul conglomerato non eccessivamente caldo, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro. In corrispondenza dei tratti di interruzione del lavoro e dei margini della pavimentazione, si procederà alla spalmatura con uno strato di bitume a caldo allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto. Ogni giunzione sarà priva di ondulazioni; un'asta rettilinea lunga quattro metri posta su di essa avrà la faccia di contatto distante al massimo 5 mm. e solo in qualche punto singolare dello strato. La cilindratura sarà eseguita sino ad ottenere un sicuro costipamento; lo strato di usura, al termine della cilindratura, non dovrà presentare vuoti per un volume complessivo superiore al 6%. Tale valore sarà dell'8% per lo strato semichiuso (bynder).

L'Impresa ha l'obbligo di controllare, durante la posa in opera del materiale, la qualità dello stesso effettuando prove Marshall presso un laboratorio Ufficiale riconosciuto con una certa frequenza in modo che sia possibile in caso di stabilità minori di quelle prescritte intervenire tempestivamente sul dosaggio degli inerti e del bitume.

### **Segnaletica stradale.**

La segnaletica stradale (sia orizzontale che verticale) dovrà essere conforme a quanto disposto dal Nuovo Codice della Strada (leggi complementari e successive modificazioni ed integrazioni) e dal relativo Regolamento di Esecuzione.

### **Collettori prefabbricati in calcestruzzo.**

I collettori prefabbricati in calcestruzzo normale anche armato circolari, ovoidali ed a sezione bicentrica, costruiti con le prescrizioni sopra descritte nel presente Capitolato, saranno posti in opera con le seguenti modalità:

- 1) livellazione dello scavo secondo la pendenza stabilita in progetto;
- 2) getto del sottofondo in calcestruzzo magro dello spessore indicato nei disegni esecutivi delle tubazioni;
- 3) messa in opera dei collettori, pezzi speciali, pezzi speciali ed apparecchi, caditoie prefabbricate ecc. che devono essere discesi con cura nelle trincee e nei cunicoli dove debbono essere posati, evitando urti, cadute. I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto ove dovranno essere posti in opera evitando spostamenti notevoli entro il cavo;
- 4) accostamento dei singoli elementi dei collettori della lunghezza di m. 1 o m. 1,50 o 2,00 e perfetto incastro del giunto a scanalatura che andrà poi sigillato con malta di cemento a 600 Kg/mc;
- 3) getto di rinfianco se ed in quanto necessario, in relazione anche alla eventuale armatura in ferro con cui il collettore è stato prefabbricato, e per l'altezza che sarà prescritta in base ai

carichi stradali a norma del D.M. 4 maggio 1990 e Circ. Ministeriale 25.2.1991 n. 34233;

4) incastro con getto incorporato nella cameretta di ispezione i cui tipi sono indicati nell'allegato specifico.

La posizione degli sghembi di immissione e la direzione della bocca di immissione sarà stabilita al momento dalla Direzione Lavori e dovrà corrispondere comunque ai disegni di progetto. Il getto del sottofondo va attuato con ogni cura e con costipamento a mano e meccanico. Le norme di cui ai precedenti punti valgono anche per la messa in opera dei pozzetti prefabbricati per caditoie stradali. Nel rinterro dovranno usarsi tutte le necessarie precauzioni ed il rinterro stesso dovrà avvenire per strati dello spessore massimo di 30 cm. Ogni strato dovrà essere battuto con mazzeranghe o vibratori meccanici (piastra vibrante) e inumidito, del caso, per ottenere un ottimo e rapido costipamento. In ogni caso, per almeno i primi 20 - 25 cm., il rinterro dovrà essere eseguito con materiale sciolto e vagliato tipo A3 (Norma CNR - UNI 10006), privo di sassi od altri corpi estranei quali mattoni, legni, pietre.

Il trasporto ai luoghi di impiego degli elementi prefabbricati avrà luogo con i mezzi e le modalità che l'Impresa riterrà più idonei e convenienti, ma sempre in modo tale da evitare ogni e qualsiasi danneggiamento del materiale restando a questo riguardo nella piena e insindacabile facoltà dell'Appaltante di rifiutare il collocamento in opera del materiale degradato. La posa in opera avverrà in conformità dei tracciati esecutivi di progetto e dei profili in esso fissati. La Direzione Lavori si riserva di apportare in corso d'opera quelle modifiche di dettaglio ritenute opportune ed in particolare di prevedere, la sostituzione degli elementi prefabbricati, con tronchi di collettore gettato in opera. Di norma i prodotti prefabbricati a maturazione compiuta e ad accettazione avvenuta, saranno trasportati sul luogo di impiego per essere collocati in opera. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di far depositare presso piazzali di deposito della ditta prefabbricatrice parte della produzione (sino ad un massimo corrispondente alla produzione normale di 1 mese), qualora si renda impossibile il trasporto degli elementi prefabbricati lungo i tracciati di posa.

### **Tubi di policloruro di vinile p.v.c.**

#### Fondo della trincea di scavo.

E' costituito da materiale riportato, normalmente sabbia (terra di cava A3 norme CNR - UNI 10006) in modo da costituire un supporto continuo alla tubazione.

Predisporre, alle prevedibili distanze, opportune nicchie per l'alloggiamento dei giunti, in modo che anche questi siano opportunamente supportati.

#### Posa del tubo.

Prima di procedere alla posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso. Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri, devono, se necessario, essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventuali spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

#### Riempimento della trincea di scavo.

Il riempimento della trincea ed in generale dello scavo è l'operazione fondamentale della posa in opera; infatti, trattandosi di tubazioni in p.v.c. e quindi flessibili, l'uniformità del terreno circostante è fondamentale per la corretta realizzazione di una struttura portante, in quanto il terreno, deformato dalla tubazione, reagisce in modo da contribuire a sopportare il carico

imposto.

### **Tubi in gres ceramico**

La formazione dei condotti deve essere fatta mantenendo il piano di fondazione all'asciutto.

I tubi di gres dovranno essere posti in opera su fondo continuo in calcestruzzo che sarà interrotto in corrispondenza dei giunti.

Quando sia prescritto nei disegni esecutivi e' ammesso l'impiego di tubi in gres con letto, ricoprimento e rinfianco di sabbia. Il loro allineamento dovrà essere mantenuto mediante fili di ferro tesi fra due camerette contigue, il fondo dovrà essere livellato mediante traguardi previa predisposizione di picchetti di riferimento quotati con lo strumento, in modo che i vari tratti risultino esattamente disposti secondo le livellette prescritte (tolleranza +/- 5% sulla pendenza della livelletta). In alternativa l'allineamento sarà verificato sempre tra cameretta e cameretta con apparecchio a raggio adottando per la livelletta la medesima tolleranza. Le giunzioni dei tubi del tipo prescritto all'art. 5.12 saranno fatte a mano o con l'uso di appositi apparecchi a leva per i diametri maggiori al diametro 25 cm.

Compiute le giunzioni, per ogni tratto di condotte si verificherà nuovamente la regolare collocazione planimetrica ed altimetrica di tutti i tubi formanti il tratto stesso (le dimensioni minime del tratto sono quelle che intercorrono tra due camerette contigue), dopo che si rinfiancheranno le tubazioni con lo stesso calcestruzzo costituente il fondo, come indicato nei disegni allegati. I tubi non avranno di norma ricoprimento continuo in calcestruzzo dato il tipo speciale di giunzione adottato, salvo diversa prescrizione che fosse data al momento opportuno ed in casi particolari dalla Direzione Lavori. Durante la costruzione di ogni tratto dovranno pure collocarsi in opera tutti i pezzi speciali inerenti al tratto stesso, procurandone la perfetta giunzione coi pezzi normali, nei medesimi modi per questi sopra descritti. In modo particolare, mediamente ogni 10 m. di condotta salvo ordine contrario della Direzione Lavori, sarà posto in opera un giunto di immissione a braga a 45 gradi in gres da diametro 15 cm. o 20 cm. completato, ove necessario, da prolunghe costituite di un tratto di tubo in gres posto obliquo verso l'alto, come da disegno, al fine di evitare maggiori scavi nell'esecuzione degli allacci privati, con relativo tappo, pure in gres e serratappo con ferro orientato come verrà ordinato all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori, a seconda delle singole necessità di allaccio nei vari punti del collettore. Il rinterro si farà dapprima con sabbia vagliata, tipo A3, disposta a sottili strati ben battuti colla mazzeranga sino ad un'altezza di cm. 10 - 15 al di sopra dell'estradosso del tubo; dopo potranno essere impiegati i mezzi meccanici disponendo le sabbie di rinterro in regolari strati con pilonatura ed innaffiamento per il definitivo loro assetto e secondo le prescrizioni dell'elenco prezzi.

Qualora l'Appaltatore procedesse al rinterro di un tratto di collettore senza averne preventivamente richiesto l'assenso della Direzione Lavori, sarà tenuto a scoprire il tratto stesso, affinché si possa procedere a tutte le verifiche necessarie, questo tutto a sue spese. Le tubazioni di allacciamento ai collettori delle condotte private verranno eseguite avendo cura di evitare i gomiti ed i bruschi risvolti impiegando a tal uopo pezzi speciali di raccordo (braghe). Nel passaggio da una sezione di un tubo ad una maggiore si interporranno gli appositi pezzi di riduzione. I tubi in gres, prima di essere calati nei cavi, dovranno essere puliti accuratamente all'interno delle materie che eventualmente vi fossero depositate e prima della posa dovrà essere accuratamente accertato che non vi siano rotture o fessurazioni. Analogamente si procederà per i pezzi speciali. E' vietata la rimozione dei tubi per rotolamento. I tubi dovranno essere spostati per sollevamento con ogni cura per evitare danneggiamenti ai giunti elastici. Dei cedimenti e delle rotture che si verificassero entro il

periodo di manutenzione sarà ritenuta responsabile l'impresa ed obbligata al rifacimento, alla sostituzione dei materiali ed al risarcimento dei danni eventuali derivati all'Amministrazione appaltante od a terzi. Le platee di calcestruzzo ed eventuale rivestimento vanno interrotti nella zona di giunto e sostituiti con sabbia. Il giunto poliuretano dovrà essere preventivamente pulito e successivamente lubrificato con olio minerale. L'accoppiamento dovrà essere arrestato a cm. 1 dal fondo del manicotto, all'uopo si userà un tassello distanziatore di cm. 1x3x4. E' vietato l'uso di giunti rotti o danneggiati anche se parzialmente. Sia i pezzi normali che speciali saranno provvisti a tutte e due le loro estremità di giunto poliuretano protetto con protezione in polietilene che dovrà essere asportata solo immediatamente prima d'eseguire la giunzione. I tratti in partenza e in arrivo nei pozzetti saranno realizzati con tronchetti da cm. 50. E' vietato l'uso di segmenti di tubo, tubi, pezzi speciali privi di doppio giunto poliuretano.

#### Prova idraulica della condotta

Le tubazioni in gres ceramico devono essere impermeabili. Le prove idrauliche devono essere eseguite a campione sui singoli tubi o su tratti di tubazione posata mediante l'impiego di giunzioni poliuretane. Il collaudo in opera si esegue tra due camerette d'ispezione successive, su richiesta o meno del Direttore dei lavori. Le due estremità della condotta devono essere chiuse a mezzo di opportuni tappi e successivamente il tratto in oggetto deve essere messo in pressione a un valore di 0,5 bar (5 metri di colonna d'acqua).

#### **Tubi in gres con estremità lisce.**

##### Scavo della trincea.

Nell'effettuare lo scavo considerare una larghezza maggiore di 150 mm. da entrambi i lati del tubo, per mantenere uno spazio sufficiente per la giunzione e per un corretto costipamento dei materiali di rinfiacco e ricoprimento.

##### Giunzioni tipo "Densleeve".

Prima del montaggio controllare che i tubi ed i pezzi speciali non abbiano subito danni. Assicurarsi che le estremità dei tubi, i manicotti ed il lubrificante siano puliti e senza polvere, prima di iniziare l'operazione di giunzione.

Usare soltanto il lubrificante tipo "Naylor", che sarà applicato direttamente sul tubo e non sulle guarnizioni del manicotto.

##### Procedimento di montaggio per diametri DN 100 e 150.

1) Mettere il tubo su una base ferma e pulita (l'ideale è una tavola di legno quadrata di 60 cm.) e lubrificare con il lubrificante "Naylor" l'estremità superiore del tubo facendo particolare attenzione alla parte smussata. Non deve essere lubrificato il manicotto.

2) Spingere il manicotto sopra l'estremità smussata e lubrificata del tubo ed assicurarsi che il tubo si fermi contro il battente centrale del manicotto. L'estremità di ogni pezzo speciale può essere spinta all'interno del manicotto (il contrario della procedura adottata per i tubi).

3) Assicurarsi che il manicotto sul tubo posato in precedenza sia completamente pulito e libero da polvere e pietre.

4) Calare un nuovo tubo nella trincea, controllare che sia pulito e lubrificare l'estremità libera. Imboccare l'estremità del tubo nel manicotto precedentemente posato ed allineare il tubo lungo l'asse della condotta. Applicare una pressione orizzontale in avanti, ed un leggero movimento da un lato all'altro e spingere il tubo dentro al manicotto.

### Procedimento di montaggio per diametri DN 200 e diametri superiori.

- 1) Calare il tubo nella trincea usando delle imbracature e metterlo in posizione nel letto di posa. Formare un piccolo incavo in corrispondenza del giunto.
- 2) Lubrificare il tubo (sempre con il "Naylor") che deve essere congiunto. Posizionare un manicotto all'estremità del tubo e spingere. Si può utilizzare a questo scopo una leva che agisce su un'asse di legno posta contro il manicotto. Il giunto deve essere ispezionato prima dell'uso.
- 3) calare il tubo successivo nella trincea e lubrificare l'estremità che deve essere collegata. Assicurarsi che il giunto montato sul tubo posato in precedenza sia completamente pulito e libero da polvere e pietre. Centrare il tubo e spingerlo dentro al manicotto. Si può utilizzare una leva che agisce contro un'asse di legno. Assicurarsi che l'incavo in corrispondenza del giunto sia riempito col materiale del letto di posa dopo aver completato la giunzione.

### **Collocamento in opera e norme generali.**

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio e 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 provvisoria, e necessaria mano d'opera), nonché del collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza e profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature). L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli sia 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 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.

### **Manutenzione delle opere e riparazioni.**

Durante il periodo previsto in cui la manutenzione e' a carico dell'Impresa, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, provvedendo immediatamente alla riparazione di volta in volta necessarie, senza che occorran per questo speciali inviti da parte della Direzione Lavori. Se però l'Impresa ritardasse più di 3 (tre) giorni ad eseguire le riparazioni richieste con invito particolare, la Direzione Lavori avrà la facoltà di eseguire direttamente le opere necessarie a spese dell'Impresa. Per ragioni particolari di stagione od altro potrà essere concesso alla Impresa di procedere in certi casi alle riparazioni con provvedimenti di carattere provvisorio e questo al solo scopo di permettere all'Impresa l'intervento immediato. Tuttavia, per ogni riparazione di questo tipo, si dovrà dare avviso alla Direzione dei Lavori, provvedendo immediatamente, appena sia possibile, alla sistemazione ed al rifacimento delle riparazioni coi medesimi materiali e procedimenti usati al momento della costruzione. Le riparazioni dovranno essere sempre eseguite a perfetta regola d'arte ed in modo da ostacolare il meno possibile l'agibilità delle opere.

**Lavori non specificati nei precedenti articoli.**

Per tutti i lavori non specificati nei precedenti articoli si seguiranno le prescrizioni illustrate nella corrispondente voce dell'unito elenco delle prestazioni e categorie di lavoro.

In caso di contrasto tra prescrizioni generali e quelle contenute nella descrizione delle singole categorie di lavoro e prestazioni, sono da ritenersi valide queste ultime.



## INDICE

### QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 1	Approvvigionamento, quantità e provenienza dei materiali.	Pag. 1
Art. 2	Prove dei materiali.	Pag. 7
Art. 3	Prescrizioni generali di esecuzione delle principali categorie di lavoro.	Pag. 7

## **DISCIPLINARE TECNICO PRESTAZIONALE DELLE OPERE DI VERDE PUBBLICO**

### **ART. 1 - PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE.**

I materiali e le parti costruttive, viventi e non viventi, occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati dalla Direzione dei Lavori.

Di norma essi proverranno da vivai, località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché preventivamente notificate e sempreché i materiali corrispondano ai requisiti prescritti dalle leggi, dal presente Disciplinare, dall'Elenco prezzi o dalla Direzione dei lavori.

Quando la Direzione dei Lavori abbia denunciato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Stazione appaltante in sede di collaudo.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Disciplinare sui materiali impiegati o da impiegarsi. In mancanza di un'idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una normativa specifica nazionale o di Disciplinare, è riservato alla Direzione dei Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari. Il prelievo dei campioni sarà eseguito in contraddittorio e di ciò sarà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'Impresa, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli Uffici della Stazione appaltante, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

In mancanza di una speciale normativa di legge o del Disciplinare, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore, salvo nei casi in cui il presente Disciplinare espressamente prescriva criteri diversi.

Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore stesso, mentre non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere, potrà chiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori. Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla Stazione appaltante, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione dei Lavori, dovrà prestarsi a far effettuare le prove in causa presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo, in relazione alla generale obbligazione, che egli si è assunto con il Contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni del Disciplinare.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore (e sempreché i lavori debbano per conseguenza essere, anche se solo parzialmente, sospesi) spirato il termine ultimativo che la Direzione dei Lavori avrà prescritto, si farà senz'altro luogo all'applicazione della penale prevista per il caso di ritardo nel compimento dei lavori.

## **ART. 2 – PRESCRIZIONI PARTICOLARI SUL CONTROLLO DEL MATERIALE AUSILIARIO PER I LAVORI DI GIARDINAGGIO E INGEGNERIA NATURALISTICA.**

Sui materiali ausiliari (terra, concimi, acqua, antiparassitari ecc.) dovranno essere eseguite le analisi e prove di seguito specificate.

In ogni caso, l'Impresa è tenuta a presentare i certificati delle analisi eseguite sul materiale per uso vegetale prima della spedizione del materiale stesso; saranno accettati senza analisi i prodotti industriali standard (concimi minerali, torba, fitofarmaci ecc.) imballati e sigillati nell'involucro originale del produttore.

### **2.1 - Controllo del suolo.**

Se richiesta, l'Impresa è tenuta, prima di dare inizio ai lavori di vegetazione, a verificare, alla presenza della Direzione dei Lavori, le caratteristiche del suolo conformemente alle prescrizioni del Disciplinare. Per le analisi del terreno in sito, dovrà essere prelevato almeno un campione rappresentativo di ogni zona omogenea (per giacitura, esposizione, colorazione ecc.) sistemata. Per le zone omogenee più estese, dovranno essere prelevati più campioni da mescolare insieme.

I campioni devono essere prelevati alla profondità di 30÷40 cm. quando è prevista la piantagione con specie erbacee o arbustive ed alla profondità minima di 100÷120 cm. quando è prevista la piantagione di specie arboree.

Le analisi della terra vegetale di provenienza esterna dovranno essere effettuate su un miscuglio, rappresentativo della composizione media del terreno di prestito, di tutti i campioni prelevati dal terreno stesso.

I risultati delle analisi determineranno, in relazione al tipo di lavori da effettuare:

- il grado di utilizzabilità del terreno in sito;
- il tipo di terra vegetale d'apporto esterno;
- il tipo e le percentuali dei fertilizzanti per la concimazione e degli altri eventuali materiali necessari per la correzione e la modifica della granulometria del suolo (ammendanti).

### **2.2 - Controllo dei concimi.**

Se richiesta, l'Impresa è tenuta a presentare per l'approvazione alla Direzione dei Lavori campioni di concime da sottoporre ad eventuali analisi di laboratorio.

Gli esiti delle prove determineranno il tipo e la percentuale dei vari concimi da applicare; nel caso che non si sia ritenuto necessario effettuare le analisi, queste indicazioni saranno fornite direttamente dalla Direzione dei Lavori. Per i volumi minimi di applicazione dei concimi, si rimanda agli articoli specifici.

### **2.3 - Controllo dell'acqua.**

Se richiesta, l'Impresa è tenuta a presentare, per l'approvazione della Direzione dei Lavori, campioni di acqua da ogni fonte di approvvigionamento che intende usare, da sottoporre ad eventuali analisi di laboratorio. La qualità dell'acqua, anche se approvata, deve essere periodicamente controllata sotto la responsabilità dell'Impresa.

## **ART. 3 - PRODOTTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SUOLO.**

### **3.1 - Ammendanti organici.**

Tali prodotti vengono utilizzati, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori, per aumentare la percentuale di sostanze organiche nello strato di suolo vegetale, migliorare la capacità di imbibizione, ampliare il campo tra il limite plastico  $W_p$ , ed il limite di ritiro  $W_s$ , (ambito di consistenza semisolida), modificare la reazione chimica, diminuire il peso specifico del suolo allo stato umido, promuovere l'attività dei microorganismi. Essi non devono contenere sostanze in concentrazione nociva alle piante.

### **3.2 – Torba.**

Per ogni partita di torba si devono indicare il luogo d'origine, il peso specifico, la percentuale in peso di sostanza organica, gli eventuali additivi. La torba deve essere della migliore qualità, acida, poco decomposta, confezionata in balle compresse e sigillate.

### **3.3 – Terriccio.**

E' costituito dal suolo vegetale e parti di piante erbacee, con eventuali additivi come torba, letame, calce, concimi organici e minerali. Per ogni partita fornita, si devono indicare il luogo di provenienza del suolo vegetale e gli additivi.

### **3.4 – Compost.**

Si dovrà dare la preferenza al compost proveniente dal trattamento di rifiuti vegetali di parchi e giardini, con una decomposizione così avanzata da escludere un rilevante riscaldamento.

Solo con il consenso della Direzione dei Lavori potrà essere utilizzato compost proveniente dal trattamento dei rifiuti solidi urbani, eventualmente misti a fanghi, purché ben maturato aerobicamente e vagliato con setacci aventi maglie di 10 mm., immune da componenti nocive alla vegetazione. In tal caso deve essere indicato il contenuto di metalli pesanti presente nel compost, da correlare a quello del suolo secondo la normativa vigente. Per superfici a prato a contatto con il pubblico (campi-gioco, impianti balneari e sportivi ecc.), non può essere utilizzato compost con componenti aventi spigoli aguzzi o compost proveniente da fanghi di depurazione.

In ogni caso, il rapporto carbonio/azoto non può superare il valore 25/1.

### **3.5 - Ammendanti inerti a granulometria grossolana.**

Vengono utilizzati, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori, per ridurre la plasticità, migliorare la permeabilità, diminuire il peso specifico allo stato umido, aumentare la resistenza dei carichi, stabilizzare la struttura.

#### **3.5.1 - Sabbia, ghiaietto e pietrischetto.**

Per superfici a prato a contatto con il pubblico (campi-gioco, impianti balneari e sportivi ecc.), non si possono usare materiali con spigoli aguzzi.

#### **3.5.2 - Materie plastiche.**

Si devono usare materie plastiche con struttura chiusa, che non favorisca la capacità d'imbibizione. I singoli granuli devono avere un diametro compreso da 4 a 12 mm.; tuttavia non più del 20% in volume può avere diametro inferiore o uguale a 6 mm. Le materie plastiche non possono contenere, o sviluppare come prodotti di decomposizione, sostanze solubili nocive alle piante.

### **3.6 - Inerti a granulometria fine.**

Vengono utilizzati, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori, per aumentare la capacità d'imbibizione.

#### **3.6.1 – Argilla.**

L'argilla, in preparati sotto forma di polveri o granulati, deve avere un contenuto minimo in parti con dimensioni inferiori od uguali a 0,02 mm. pari al 60% in peso.

#### **3.6.2 – Limo.**

Il limo deve avere contenuto minimo in parti con dimensioni inferiori od uguali a 0,02 mm. pari al 30% in peso.

### **3.7 – Fertilizzanti.**

I concimi minerali semplici o complessi, usati per concimazioni di fondo o in copertura, dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale, avere titolo dichiarato e, in caso di concimi complessi, rapporto azoto – fosforo - potassio precisato. Essi dovranno essere consegnati negli involucri originali di fabbrica.

I fertilizzanti organici (letame) dovranno essere forniti da fornitori autorizzati dalla Direzione dei Lavori, che si riserva comunque la facoltà di richiedere le opportune analisi.

## ART. 4 - VALUTAZIONE DEL SUOLO.

Il presente articolo si applica alla valutazione dei suoli per misure di tecnica vegetale descritte nei successivi articoli, relativi a prati, piantagioni e difesa della vegetazione in aree di cantiere.

### 4.1 - Concetti generali.

Il suolo viene distinto nei seguenti strati, dall'alto verso il basso:

Strato vegetale o terra di coltura (V): si tratta dello strato sopra il terreno di base o rispettivamente lo strato drenante o filtrante, facilmente attraversabile dalle radici a causa della sua composizione e caratteristiche. In funzione del tipo di utilizzazione, esso può essere così caratterizzato:

- strato vegetale caricabile, fortemente sollecitato meccanicamente (Vc), ad esempio per calpestio, gioco, parcheggio;
- strato vegetale per piante amanti dei luoghi secchi o xerofite (Vs);
- strato vegetale per piante amanti dei luoghi umidi od igrofile (Vu).

Strato drenante (D): viene inserito tra lo strato vegetale, superficiale, ed un terreno di base non sufficientemente permeabile.

Strato filtrante (F): circonda lo strato drenante ed impedisce la penetrazione di terra dallo strato vegetale o dal terreno di base rammolliti dopo periodi di gelo o piogge persistenti.

Terreno di base (B): si tratta del terreno, naturale o riportato, sotto lo strato vegetale o rispettivamente lo strato drenante o filtrante.

### 4.2 - Parametri di valutazione dei suoli.

I parametri di seguito indicati dovranno essere valutati, a richiesta dalla Direzione dei Lavori, con indagini e prove di campagna e/o di laboratorio, eseguite a totale cura dell'Appaltatore.

#### 4.2.1 - Granulometria.

La granulometria del suolo è determinante per le caratteristiche di plasticità, capacità di ritenuta e permeabilità.

Vengono stabilite le classi granulometriche di cui alla seguente tabella.

**Tabella: Classi granulometriche dei suoli (\*)**

Tipo di suolo		Dimensioni d mm	
Argilla	settore dei granuli fangosi	<0 002	
Limo fine	Limo settore dei granuli fangosi	da 0,002	a 0,006
Limo medio	Limo settore dei granuli fangosi	da 0,006	a 0,02
Limo grosso	Limo settore dei granuli fangosi	da 0,02	a 0,06
Sabbia fine	Sabbia settore dei granuli vagliabili	da 0,06	a 0,2
Sabbia media	Sabbia settore dei granuli vagliabili	da 0,2	a 0,6
Sabbia grossa	Sabbia settore dei granuli vagliabili	da 0,6	a 2
Ghiaia fine	settore dei granuli vagliabili	da 2	a 6
Ghiaia media	settore dei granuli vagliabili	da 6	a 20
Ghiaia grossa	settore dei granuli vagliabili	da 20	a 63
Sassi e pietre	settore dei granuli vagliabili	> 63	

(\*) Nota: I suoli organici non hanno una granulometria specifica <1>

La composizione granulometrica del suolo deve essere rappresentata in un diagramma.

Per superfici soggette a carichi, nello strato di terreno vegetale (Va), si devono rispettare i seguenti

limiti granulometrici:

- componenti <0 02 mm: meno del 20%;
- componenti <0 002 mm: meno del 10%.

Secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori, può essere prescritto il miglioramento della composizione granulometrica, mediante miscela con suoli e sostanze adatti.

#### 4.2 – Consistenza.

La consistenza del suolo è determinante ai fini della sua lavorabilità senza danneggiare la struttura.

Si definiscono i seguenti limiti di consistenza, caratterizzati da determinati contenuti d'acqua:

- limite liquido  $W_l$ : caratterizza il passaggio dallo stato liquido a quello plastico;
- limite plastico  $W_p$ : caratterizza il passaggio dallo stato plastico a quello semisolido;
- limite di ritiro  $W_s$ : caratterizza il passaggio dallo stato semisolido a quello solido.

Si definisce come indice di plasticità la differenza tra il limite liquido e quello plastico:

$$I_p = W_l - W_p$$

Se  $W$  è il contenuto d'acqua del suolo al momento dell'esame, l'indice di consistenza del suolo viene definito dalla formula:

$$I_c = (W_l - W) / I_p$$

Di seguito si indicano gli indici di consistenza del suolo correlati ai diversi limiti di consistenza.

#### Tabella: Consistenza dei suoli.

Limiti di consistenza		Ambiti di consistenza	Indice di consistenza ( $I_c$ )
Limite liquido $W_l$	fluido-viscosa		0
	papposa	$da > 0$ a $0,25$	
	plastica	$da > 0,25$ a $0,75$	
	rigida	$da > 0,75$ a $1,0$	
Limite plastico $W_p$	semisolido		1,0
	$> 1,0$		
Limite di ritiro $W_s$	solida		

E' consentita la lavorazione dei suoli debolmente leganti solo con un indice di consistenza  $I_c$  maggiore/uguale a 0,75 e dei suoli leganti solo con un indice di consistenza  $I_c$  maggiore/uguale a 1. Secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori, può essere prescritto l'allargamento dell'ambito di consistenza «semisolido», diminuendo la percentuale di componenti leganti nel suolo mediante mescolamento con sostanze a granulometria grossolana o sostanze organiche.

#### 4.3 – Permeabilità.

La permeabilità  $k$  del suolo è determinante, in particolare per la resistenza alle sollecitazioni meccaniche a cui esso può essere sottoposto.

Si prescrivono i seguenti valori minimi di permeabilità:

- strati vegetali caricabili ( $V_c$ ):  $k > 0,001$  cm./s.;
- strati drenanti (D) e filtranti (F):  $k > 0,01$  cm./s.

Secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori, può essere prescritto il miglioramento della permeabilità del suolo mediante miscela con sostanze grossolane, ovvero, in alternativa, una pendenza minima del suolo pari al 3%.

Qualora al di sotto di uno strato vegetale (V) con permeabilità sufficiente si trovi un terreno di base (B) con permeabilità insufficiente, si dovrà realizzare uno strato drenante (D) adeguato per l'allontanamento delle acque di percolazione.

#### **4.4 - Livello freatico.**

Il livello delle acque freatiche è determinante, particolarmente in relazione alle esigenze della vegetazione ed al tipo di utilizzazione del suolo.

Con superfici vegetali caricabili (Vc), il livello freatico non può trovarsi ad una distanza inferiore a 60 cm. dal piano di campagna. Nel caso in cui il livello freatico sia troppo alto, si provvederà ad abbassarlo mediante opere di drenaggio, ovvero le superfici vegetali verranno sopraelevate mediante ricarica con suoli adatti.

#### **4.5 - Contenuto in sostanze organiche.**

Il contenuto in sostanze organiche è determinante per lo sviluppo della vegetazione, per la capacità d'imbibizione e la consistenza del suolo. Secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori, può essere prescritta l'introduzione nel suolo di determinate quantità di sostanze organiche, in particolare per promuovere lo sviluppo di organismi viventi, aumentare la capacità d'imbibizione ed allargare l'ambito di consistenza tra il limite plastico ed il limite di ritiro.

Con strati di suolo vegetale caricabili (Vc) il contenuto di sostanze organiche non può essere inferiore al 5% in peso.

#### **4.6 – Reazione.**

La reazione del suolo, misurata attraverso il pH, è determinante per le esigenze delle varie specie vegetali ed influisce inoltre sulla stabilità strutturale dei suoli minerali.

Per le erbe dei prati, il pH dovrà essere compreso tra 5,5 e 6,5; per tutte le altre piante si dovrà controllare che il pH sia compreso nel campo ottimale specifico.

**Nel caso in cui il pH del suolo esca dal campo ottimale per le specie di progetto, si provvederà di regola ad una modifica del progetto, scegliendo specie più adatte. Solo su disposizione scritta della Stazione Appaltante, si provvederà alla modifica del pH mediante l'uso di idonei concimi o calcitazione.**

#### **4.7 - Peso specifico allo stato umido.**

Si definisce come peso specifico  $\gamma_u$  allo stato umido il rapporto tra la massa ed il volume (comprensivo degli spazi cavi) del suolo allo stato umido. Esso è determinante per la scelta dei materiali ed il calcolo di verifica degli spessori dei vari strati del suolo, di cui al punto 1., in relazione ai carichi ammissibili.

Secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori, può essere prescritto un miglioramento di suoli troppo pesanti, mediante sostituzione o miscela con sostanze a basso peso specifico.



## **ART. 5 - LAVORAZIONE DEL SUOLO.**

Il presente articolo si applica alla lavorazione dei suoli per misure di tecnica vegetale descritte nei successivi articoli, relative a prati, piantagioni e difesa della vegetazione in aree di cantiere.

### **5.1 - Sgombero dell'area di cantiere.**

#### 5.1.1 - Piante riutilizzabili.

**Le piante arboree ed arbustive da riutilizzare devono essere estratte di regola nel periodo di riposo vegetativo e subito ripiantate nella posizione definitiva, a meno che, per le esigenze dei lavori, non sia prevista una collocazione transitoria.**

#### 5.1.2 - Copertura vegetale.

Per la preparazione del terriccio di cui al successivo punto 5.3.2, la copertura vegetale del suolo, comprendente piante erbacee, lettiera ecc., deve essere sminuzzata ed allontanata separatamente dallo strato di suolo vegetale (V), includendo peraltro lo strato più superficiale del suolo con uno spessore massimo di 5 cm.

#### 5.1.3 - Ricupero di zolle erbose.

Se dalla copertura vegetale di cui al precedente punto si devono recuperare zolle erbose per la realizzazione di superfici a prato, tali zolle dovranno essere trattate come indicato nell'Art. 6 (Prati).

#### 5.1.4 - Piante non riutilizzabili.

Le piante arboree ed arbustive non riutilizzabili e le piante erbacee infestanti devono essere tagliate e le radici totalmente estirpate, facendo attenzione a non danneggiare le piante vicine da conservare.

#### 5.1.5 - Suoli non adatti.

Se nell'area dei lavori esistono suoli non adatti per la prevista utilizzazione, qualora l'idoneità non possa essere realizzata mediante l'aggiunta di ammendanti conforme all'Art. 3 (Prodotti per il miglioramento del suolo), devono essere sostituiti con suoli adatti per una profondità di almeno 30 cm., sempreché il tipo di piantagione prevista non richieda una sostituzione per profondità maggiori.

#### 5.1.6 - Materiali nocivi.

**Prima dell'inizio dei lavori, le superfici interessate devono essere ripulite da tutti i materiali nocivi, in particolare per le piante, come ad esempio rifiuti, parti vegetali difficilmente decomponibili e simili. Le parti di suolo inquinate da grassi ed oli minerali, vernici e sostanze chimiche devono essere allontanate.**

#### 5.1.7 - Resti di costruzioni.

**I resti di costruzioni (frammenti di mattoni, pietre, calcinacci ecc.) devono essere previamente allontanati fino alla profondità di 50 cm. sotto la superficie dello strato di suolo vegetale, sempreché la vegetazione prevista non richieda l'allontanamento a profondità maggiori.**

#### 5.1.8 - Materiali di risulta.

**A mano a mano che procedono i lavori di sistemazione, tutti i materiali di risulta (frammenti di pietre e mattoni, residui di lavorazione, spezzoni di filo metallico e di cordame, contenitori e sacchi vuoti ecc.) e gli utensili inutilizzati dovranno essere quotidianamente rimossi per mantenere il luogo il più possibile in ordine.**

## **5.2 - Rimozione della terra di coltura.**

La rimozione dello strato di suolo vegetale, o terra di coltura, deve essere realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti di terra, per evitare il mescolamento con sostanze estranee e nocive alla vegetazione o con strati più profondi di composizione chimico - fisica differente.

La terra di coltura deve essere asportata da tutte le superfici destinate a costruzioni e pavimentazioni, scavi e riporti, od utilizzate per le installazioni di cantiere, affinché sia conservata e riutilizzata per lavori di costruzione del paesaggio.

Nelle operazioni di asportazione, si devono rispettare i limiti di lavorabilità dei suoli indicati nel precedente Art. 4 (Valutazione del suolo). Per evitare la compattazione del suolo, gli eventuali veicoli cingolati utilizzati non devono esercitare una pressione superiore a 0,40 kg/cmq. e la larghezza dei cingoli non può essere inferiore a 500 mm.

La terra di coltura non può essere rimossa nell'ambito delle radici di alberi da conservare, ossia dalla superficie del cerchio con raggio corrispondente a quello della chioma aumentato di 1,5 m.

## **5.3 - Accatastamento e integrazione della terra di coltura e del terriccio.**

### **5.3.1 - Accatastamento della terra di coltura.**

La terra di coltura che non sia riutilizzata immediatamente deve essere ordinatamente accatastata a lato del cantiere in cumuli separati, secondo le differenti qualità chimico - fisiche, e protetta dal transito di veicoli. Nelle operazioni di accatastamento si devono rispettare i limiti di lavorabilità dei suoli indicati nel precedente Art. 4 (Valutazione del suolo).

Si devono evitare inquinamenti sia durante l'accatastamento, pulendo accuratamente la superficie, durante il periodo di giacenza. Il deposito deve essere recintato e protetto contro l'erosione e le erbe infestanti sia mediante rinverdimento intermedio con essenze erbose di graminacee e leguminose e regolarmente innaffiato per impedirne l'essiccazione.

I cumuli di terra di coltura non devono essere troppo grandi, per evitare di danneggiare la struttura e la fertilità. In generale, la larghezza di base dei cumuli non dovrà superare 3 m. e l'altezza 1,3 m. Con quantità molto grandi di terra di coltura, la larghezza di base potrà anche superare 3 m., ma in tal caso l'altezza non potrà superare 1 m.

Cumuli costituiti da suoli vegetali fortemente leganti devono essere rivoltati almeno una volta all'anno.

### 5.3.2 - Integrazione della terra di coltura.

**Nel caso in cui la terra di coltura di origini locali non sia sufficiente, essa dovrà essere integrata con terra vegetale proveniente da aree esterne, approvate dalla Direzione dei Lavori. La terra da asportare deve essere chimicamente neutra, contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali necessari alla vita delle piante, nonché una sufficiente quantità di sostanze organiche e microorganismi, essere esente da sali nocivi e sostanze inquinanti, avere una composizione granulometrica bilanciata (terreno di medio impasto).**

In particolare, per la formazione di prati, la terra di coltura non dovrà contenere più del 5% di elementi sassosi o di corpi estranei che non passano al crivello con maglia di 2 cm. Per le aree attrezzate, la terra di coltura dovrà essere permeabile, poco sensibile al compattamento, non deformarsi sotto il piede, anche in condizioni di forte umidità, non contenere nei primi centimetri dalla superficie ciottoli o pietre di diametro superiore a 1 cm.

Prima del prelievo e della fornitura della terra, la Direzione dei Lavori si riserva il diritto di chiedere certificati di idoneità del materiale rilasciati da laboratori di chimica agraria riconosciuti, a seguito dell'analisi di campioni prelevati in contraddittorio.

### 5.3.3 - Preparazione e conservazione del terriccio.

Il terriccio o composta verrà preparato mescolando alla terra di coltura la copertura vegetale del suolo di cui al precedente punto 3.3, residui di piante decomponibili ed altre sostanze organiche.

Le sostanze usate devono essere accumulate in strati successivi di 20 cm. di spessore, da cospargere con calce viva e da bagnare, a distanza di qualche giorno, per consentire l'aerazione. I cumuli di terriccio devono essere coperti con terra e rivoltati almeno una volta all'anno. Per il resto, vedasi il precedente punto 5.3.1.

## **5.4 - Realizzazione degli strati di suolo.**

### 5.4.1 - Generalità sulle caratteristiche degli strati.

#### Strato vegetale.

La terra di coltura destinata allo strato di suolo vegetale (V) deve essere adatta alla vegetazione ed al tipo di utilizzazione previsti.

#### Strato drenante.

Se necessario uno strato drenante (D), con un terreno di base (B) di permeabilità insufficiente ( $k < 0,001$  cm/s) e strato vegetale caricabile (Vc), ovvero con uno strato di base impermeabile, si devono utilizzare materiali di granulometria adatta. Lo strato drenante deve essere collegato ad un idoneo recipiente delle acque drenate.

#### Strato filtrante.

Lo strato filtrante (F) deve essere applicato quando la granulometria dello strato drenante (D) non corrisponde alle regole della filtrazione e perciò esiste il pericolo che particelle fini del terreno di base (B) o dello strato vegetale (V) penetrino nello strato drenante.

Se si usano come filtri dei veli (ad es. in fibre di vetro), essi devono essere resistenti alla decomposizione, permanentemente permeabili ed attraversabili dalle radici; inoltre non devono contenere sostanze dannose per le piante. I nastri dei veli per gli strati filtranti devono essere sovrapposti per circa 10 cm.

#### Processo di lavorazione.

Nella realizzazione degli strati, si devono osservare le disposizioni di cui al precedente Art. 4 (Valutazione del suolo) ed in particolare i limiti di lavorabilità per suoli leganti.

Il tipo di processo adottato e gli attrezzi utilizzati devono essere tali da garantire che la giacitura e l'uniformità degli strati sottostanti non siano modificate, gli strati non siano mescolati e la funzionalità degli strati drenante e filtrante non sia compromessa.

### **5.4.2 - Spessore degli strati.**

Lo spessore degli strati di suolo dovrà corrispondere ai dati del progetto, ovvero (nel caso in cui non sia precisato da quest'ultimo) verrà determinato in corso d'opera dalla Direzione dei Lavori, tenuto conto delle indicazioni seguenti.

#### Spessore dello strato vegetale (V).

Lo spessore dello strato vegetale viene determinato in funzione delle esigenze della vegetazione prevista e delle condizioni locali (ad es. caratteristiche dello strato di base, pendenza, posizione ecc.). Di regola per i prati verrà adottato uno spessore compreso tra 5 e 15 cm., per la vegetazione arbustiva ed arborea uno spessore compreso tra 25 e 40 cm.

#### Spessore dello strato drenante (D).

Lo spessore dello strato drenante deve essere pari ad almeno 10 cm., con un volume dei vuoti per l'accumulo dell'acqua pari ad almeno 30 litri/mq. Lo spessore dello strato drenante non può comunque essere inferiore al doppio del diametro del granulo più grande in esso inserito.

#### Spessore dello strato filtrante (F).

Lo spessore dello strato filtrante deve essere pari ad almeno 5 cm. e comunque non inferiore al doppio del diametro del granulo più grande in esso inserito. Se si usano dei veli, la loro efficacia deve essere almeno equivalente a quella di uno strato filtrante con il predetto spessore minimo.

### **5.4.3 – Superfici.**

#### Superficie del terreno di base (B).

La superficie del terreno di base non può scostarsi dalle quote di progetto più del 25% dello spessore dello strato sovrastante e comunque non più di 5 cm.

#### Superficie dello strato drenante (D) e dello strato filtrante (F).

Valgono le medesime prescrizioni di cui al precedente punto. La superficie dello strato drenante deve trovarsi ad una distanza uniforme dalla superficie dello strato vegetale.

#### Superficie dello strato vegetale (V).

Dopo la realizzazione degli strati sottostanti e l'ultimazione dei lavori prescritti ai successivi punti, la superficie dello strato vegetale deve corrispondere alle quote ed alle forme progettuali, in funzione dello scopo di utilizzazione.

I rifiuti, i sassi con un diametro superiore a 5 cm., le componenti vegetali difficilmente decomponibili e le malerbe devono essere allontanati.

### **5.5 - Scarificazione del suolo.**

Con pendenza inferiore ad 1:1,5, il terreno di base (B) e lo strato vegetale (V) devono essere dissodati sull'intera superficie. Quando la pendenza supera il valore 1:1,5, il terreno di base deve essere dissodato in una forma che consenta un sufficiente incastro del sovrastante strato vegetale, per impedire scoscendimenti.

Ogni scarificazione deve essere realizzata fino alla profondità prescritta, in modo uniforme orizzontalmente e verticalmente. Devono inoltre essere cancellate le tracce degli attrezzi e delle macchine utilizzati.

La scarificazione non deve produrre un mescolamento degli strati, a meno che esso non sia espressamente previsto dal progetto o richiesto dalla Direzione dei Lavori, per il miglioramento della struttura del suolo.

Durante i lavori di scarificazione, si devono rispettare i limiti di lavorabilità dei suoli di cui al precedente Art. 4 (Valutazione del suolo).

#### **5.5.1 - Profondità di scarificazione.**

La scarificazione dei suoli con pendenza inferiore ad 1:1,5 deve comprendere almeno l'intero strato vegetale (V), sempreché lo stato del suolo (ad es. nel caso di compattazione) ed il tipo di vegetazione prevista (ad es. piantagione di grosse piante legnose con pane) non richiedano un'altra profondità di scarificazione.

Suoli con pendenza superiore a 1:1,5, destinati a prato, devono essere scarificati solo superficialmente e conguagliati. Nel caso di piantagioni su tali suoli, si deve dissodare in profondità solo il terreno destinato alle buche per le piante.

Il terreno di base (B) sotto lo strato vegetale (V) deve essere dissodato per una profondità di almeno 20 cm., sempreché particolari compattazioni non richiedano profondità maggiori.

#### **5.5.2 - Epoca della scarificazione.**

La scarificazione deve essere così tempestiva da consentire al suolo di assestarsi in misura sufficiente fino al momento della semina o della piantagione, evitando così di danneggiare le piante.

### **5.5.3 - Materiali da rimuovere.**

Durante i lavori dovranno essere rimossi tutti i sassi, le pietre e gli altri ostacoli sotterranei, provvedendo, su indicazione della Direzione dei Lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali con particolari valori estetici (rocce ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

## **5.6 - Preparazione del suolo per luoghi particolari.**

### **5.6.1 - Superfici di parcheggi a prato.**

Per superfici di parcheggi a prato, sopra uno strato di base (B) compattato, si deve realizzare un'armatura di pietrisco da 20 a 25 cm. di spessore, con una granulometria da 15 a 60 mm.

La portanza del terreno di base e lo spessore dell'armatura di pietrisco devono essere verificati in funzione dei carichi previsti.

Per il riempimento degli spazi cavi dell'armatura di pietrisco e la sua copertura superficiale con uno strato di conguaglio dello spessore di 0,5-2 cm., si deve usare terreno adatto per strati vegetali caricabili (Vc).

### **5.6.2 - Lastricati rinverditi.**

Gli spazi intermedi (cavità e commessure) tra le pietre da pavimentazione e le piastrelle di cemento a griglia devono essere riempiti con terreno adatto per strati vegetali caricabili (Vc).

### **5.6.3 - Superfici vegetali sopra manufatti.**

Con giardini pensili e simili superfici vegetali sopra manufatti, che non sono in comunicazione col sottosuolo, sotto lo strato vegetale (V) (e cui caratteristiche devono corrispondere al tipo di vegetazione prevista) si deve realizzare uno strato drenante (D) conformemente al punto 5.4.1, se necessario, uno strato filtrante (F) conformemente al punto 5.4.1.

## **5.7 - Difesa del suolo.**

### **5.7.1 - Difesa dalle malerbe e dall'essiccamento.**

Fino alla piantagione delle essenze arboree ed arbustive o alla realizzazione dei prati previsti dal progetto, si devono eliminare le malerbe, intervenendo periodicamente, ad intervalli di circa quattro settimane, mediante lavorazione meccanica.

Se tra la lavorazione del suolo e la piantagione o l'impianto del prato devono passare più di otto settimane nel periodo vegetativo, le superfici devono essere protette contro l'essiccamento e la crescita di malerbe mediante un rinverdimento intermedio o pacciamatura.

### **5.7.2 - Difesa dall'erosione.**

In aree minacciate da erosione, le superfici destinate a piantagioni devono essere in ogni caso difese mediante inerbimento intermedio o pacciamatura, salve ulteriori, particolari misure per la messa in sicurezza.

## **5.8 - Somministrazione di concimi.**

### **5.8.1 - Provenienza.**

Per la concimazione di base, dovranno essere usati, secondo le indicazioni della Direzione dei lavori, fertilizzanti minerali e/o organici conformi alle caratteristiche indicate nell'Art. 3 (Prodotti per il miglioramento del suolo).

### **5.8.2 - Epoca.**

Il concime deve essere somministrato immediatamente prima della realizzazione dei prati o della piantagione di essenze arboree o arbustive, sempreché il tipo di concime non richieda un'applicazione anteriore.

### **5.8.3 - Applicazione.**

Il concime deve essere distribuito uniformemente, evitando in particolare le sovrapposizioni di strisce, nel caso di spandimento a macchina. Le macchine per lo spandimento del concime devono essere caricate esternamente alla superficie da concimare.

Il concime deve essere introdotto uniformemente nello strato di suolo vegetale (V), rispettando i limiti di lavorabilità di cui al precedente Art. 4 (Valutazione del suolo).

## ART 6 – PRATI.

### 6.1 - Concetti generali.

Il presente articolo disciplina in termini generali la realizzazione dei prati nel quadro dei lavori di costruzione del paesaggio, esclusi i prati per uso sportivo.

I prati ai sensi delle presenti disposizioni sono manti erbosi compatti, saldamente legati allo strato di suolo vegetale, costituiti da una o più specie erbacee, che di regola non sono soggetti ad alcuna utilizzazione agricola. La tipologia e le caratteristiche sono definite dalla successiva tabella.

### 6.2 – Sementi.

Le sementi fornite dovranno essere di ottima qualità, in confezioni originali sigillate e munite di certificato di identità ed autenticità, con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza stabilita dalle leggi vigenti.

Per la realizzazione dei prati mediante semina, si devono di regola utilizzare le miscele di sementi indicate dal progetto o dalla Direzione dei Lavori. La mescolanza delle sementi di diverse specie, qualora non fosse già disponibile in commercio, dovrà essere effettuata alla presenza della Direzione dei Lavori.

Per evitare l'alterazione e il deterioramento, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

### 6.3 - Tappeti erbosi pronti.

I tappeti erbosi pronti, in rotoli o in zolle erbose da usare per il rapido inerbimento delle superfici a prato, devono essere costituiti da specie nelle miscele indicate al precedente punto in un rapporto ben equilibrato nelle singole parti. Il grado di copertura con piante estranee alle dette miscele non può superare il 2% per i prati ornamentali ed il 3% per i prati di uso corrente e da strapazzare. Il suolo o il substrato di coltura dei tappeti pronti deve corrispondere alle prescrizioni di cui all'Art. 4 (Valutazione del suolo), scegliendo tra gruppi di suoli con caratteristiche meno leganti di quelle del suolo di posa ed all'Art. 5 (Lavorazione del suolo).

Le zolle erbose devono essere sane e verdi, falciate, compatte e ben connesse.

#### Tabella: Tipologia e caratteristiche dei prati

---

##### Prati ornamentali:

Settore di applicazione: verde pubblico e privato con funzione di rappresentanza.

Caratteristiche: tappeti erbosi composti con foglie piccole e colori intensi; modesta capacità di carico.

Esigenze manutentive: da alte a molto alte.

---

##### Prati di uso corrente:

Settore di applicazione: verde pubblico e privato ordinario.

Caratteristiche: capacità di carico media; resistenza alla siccità.

Esigenze manutentive: da medie ad alte.

---

##### Prati da strapazzare:

Settore di applicazione: superfici verdi per usi intensivi: ricreazioni, sport e parcheggio.

Caratteristiche: capacità di carico alta tutto l'anno.

Esigenze manutentive: da medie a molto alte.

---

##### Prati paesistici:

Settore di applicazione: superfici verdi per usi estensivi nel paesaggio aperto, lungo le vie di comunicazione, in aree di cava e discarica.

Caratteristiche: prati ricchi di specie, idonei alla difesa del suolo, alla resistenza in luoghi estremi, allo sviluppo di biotopi tipici; di regola con modeste capacità di carico.

Esigenze manutentive: di regola da piccole a medie; in casi particolari alte e molto alte.

Prima di procedere alla fornitura, l'Appaltatore deve sottoporre alla Direzione dei Lavori, per l'approvazione, campioni dei tappeti erbosi pronti di produzione artificiale che intende fornire, ovvero indicare, sempre per l'approvazione, i luoghi di prelievo della cotica naturale.

I tappeti erbosi da avvolgere in rotoli devono essere prelevate con le seguenti dimensioni uniformi:

- spessore: da 1,5 a 2,5 cm;
- larghezza: 30 cm;
- lunghezza: 167 cm;
- superficie: 0,5 m<sup>2</sup>.

Le zolle erbose a fette devono avere dimensione approssimativamente quadrata, con lato di 30/40 cm. e spessore da 2,5 a 4 cm.

Il trasporto dei tappeti erbosi deve essere realizzato tenendo conto delle condizioni di temperatura, della durata del viaggio e del tipo di carico, in modo tale da evitare di danneggiare il materiale trasportato, soprattutto mediante surriscaldamento.

Particolare cura deve essere dedicata allo scarico dei rotoli, evitando di rovesciarli o gettarli.

Tutti i tappeti pronti non devono essere lasciati accatastati o arrotolati per più di 24 ore dalla consegna. Qualora non sia possibile metterli a dimora nel suddetto termine di tempo, i rotoli devono essere aperti, ricoverati in posizione ombreggiata e frequentemente bagnati.

#### **6.4 - Realizzazione dei prati.**

In generale i lavori per la formazione dei prati verranno realizzati dopo la messa a dimora delle piante arboree ed arbustive e dopo l'esecuzione delle eventuali opere murarie ed attrezzature di arredo.

##### **6.4.1 - Preparazione del suolo**

Prima della semina o della posa di zolle erbose, il suolo deve essere preparato in conformità alle prescrizioni generali dell'Art. 5 (Lavorazione del suolo) e deve essere ben assestato, livellando e quindi rastrellando il terreno per eliminare ogni ondulazione, protuberanza, buca o avvallamento.

A lavori ultimati, su un tratto di 4 m. della superficie, non sono ammessi scostamenti dalla planarità superiori a 3 cm per i prati ornamentali, di uso corrente e da strapazzare ed a 5 cm. per i prati paesistici.

I collegamenti della superficie ai margini costituiti da pavimentazioni e simili devono essere continui, con scostamenti non superiori a 2 cm.

##### **6.4.2 - Semina.**

La semina di prati su terra vegetale richiede di regola:

- una leggera rullatura preliminare, se lo strato del suolo l'esige;
- una fresatura per una profondità di 2 o 3 cm.;
- lo spandimento uniforme delle sementi;
- l'infossamento eventuale del seme;
- la rullatura dopo la semina, eccettuate le superfici dove la pendenza supera il 15%.

##### **6.4.3 - Stagione di semina.**

La semina di regola dovrà essere intrapresa in primavera o in autunno, comunque con temperature del suolo superiori ad 8° C. e sufficiente umidità, scegliendo il periodo più adatto ad assicurare la prescritta composizione floristica, in giornate senza vento.

##### **6.4.4 - Quantità di sementi.**

La quantità di sementi deve essere determinata, previa considerazione del numero di semi per grammo delle singole specie, in modo tale che di regola vengano seminati da 30.000 a 50.000 semi per ogni mq. di superficie, corrispondenti ad un peso da 10 a 15 gr./mq.

In condizioni atmosferiche e stagionali sfavorevoli, la quantità di sementi per metro quadro deve



essere corrispondentemente aumentata.

#### **6.4.5 - Distribuzione delle sementi.**

La semente deve essere distribuita uniformemente. Durante la semina, si deve fare attenzione a conservare l'uniformità della miscela, provvedendo eventualmente a rimescolarla.

Le specie che tendono a separarsi a causa della granulometria fortemente diversa devono essere distribuite separatamente.

#### **6.4.6 - Introduzione delle sementi.**

La semente deve essere introdotta nel suolo superficialmente, a profondità non superiore a 1 cm. La ricopertura del seme viene effettuata con rastrelli a mano ed erpici a sacco. Dopo la semina, per la rullatura delle superfici devono essere usati cilindri a graticcio o altri apparecchi adatti. Subito dopo il terreno deve essere bagnato fino a risultare imbevuto d'acqua fino alla profondità di almeno 5 cm.

#### **6.4.7 - Realizzazione di tappeti erbosi pronti.**

La realizzazione di tappeti erbosi pronti a rotolo o a zolla dovrà essere intrapresa preferibilmente in primavera ed in linea subordinata in autunno; in quest'ultimo caso, la temperatura del suolo dovrà essere superiore a 6° C.

I rotoli e le zolle erbose devono essere messi in opera subito dopo la fornitura. Nel caso in cui non si possa evitare uno stoccaggio intermedio, i rotoli devono essere disposti, srotolati, su superfici pulite e bagnate immediatamente prima, provvedendo inoltre a tenerli costantemente inumiditi.

I rotoli e le zolle erbose devono essere posati in modo tale da formare una superficie uniforme ed a giunti stretti. I giunti trasversali devono essere sfalsati. Dopo la posa, la superficie deve essere uniformemente compressa per mezzo di battitura o rullatura e abbondantemente innaffiata. Nei giunti viene disposta terra vegetale.

Sui pendii naturali e scarpate con pendenza superiore ad 1:1,5, i rotoli e le zolle devono essere inchiodati con almeno 2 picchetti per metro quadrato. Ogni singola zolla deve comunque essere assicurata con almeno un picchetto. I picchetti devono avere una lunghezza di almeno 20 cm.

#### **6.4.8 - Formazione di prati su pavimentazioni in grigliati prefabbricati.**

Gli elementi del grigliato verranno posati su sabbia con eventuale sottofondo di pietrisco, residui di combustione o ciottoli. Il riempimento verrà effettuato con un miscuglio di terra con sabbia o torba.

Dopo l'esecuzione dell'eventuale drenaggio, il fondo di posa verrà livellato e compattato e quindi si poseranno il materiale di supporto e gli elementi del grigliato.

Dopo il riempimento dei vuoti tra gli elementi prefabbricati e una leggera compressione, la terra non deve superare il livello della pavimentazione.

### **6.5 - Lavori di manutenzione.**

I lavori di manutenzione comprendono tutte le prestazioni, subito dopo la semina o la posa di zolle erbose e per tutto il periodo di garanzia, necessarie per raggiungere uno stato del prato idoneo al collaudo, conformemente al successivo punto 6.5.1.

Di regola dovranno essere realizzate le misure indicate ai successivi punti 6.5.2, 6.5.3, 6.5.4 e 6.5.5. Tuttavia la Direzione dei Lavori potrà ordinare misure integrative, in relazione al tipo di prato, al decorso delle condizioni atmosferiche fino al termine contrattuale dei lavori, alle caratteristiche dello strato di suolo vegetale ed alla disponibilità di sostanze nutrienti.

#### **6.5.1 - Stato idoneo al collaudo.**

Lo stato idoneo al collaudo deve corrispondere alle seguenti condizioni:

a) I prati ornamentali di uso corrente e da strapazzare, realizzati mediante semina conformemente al precedente punto 6.4.2, devono avere una consistenza uniforme ed idonea ai carichi per cui sono stati

progettati; dopo il taglio, il grado di copertura media del suolo, con le piante erbacee delle specie prescritte, deve essere almeno pari al 75%. L'ultimo taglio prima del collaudo non può essere anteriore a 1 settimana.

b) I prati paesistici, realizzati mediante semina conformemente al precedente punto 6.4.2, devono avere una consistenza uniforme ed un grado di copertura media del suolo, con le piante erbacee della prescritta miscela, almeno pari al 50%. E' ammesso un valore minimo del 40% per non più del 30% della superficie totale. L'ultimo taglio prima del collaudo non può essere anteriore a 2 settimane.

Lo stato idoneo al collaudo di prati paesistici seminati con particolari obiettivi di rinverdimento o in località estreme è soggetto alle specifiche disposizioni, con riferimento al grado di uniformità e di copertura, del progetto e/o della Direzione dei Lavori.

c) I prati realizzati mediante posa di zolle erbose, conformemente ai precedenti punti 3 e 4, devono avere una consistenza uniforme ed essere sufficientemente radicati, in modo tale da non essere asportabili. L'ultimo taglio prima del collaudo non può essere anteriore ad 1 o 2 settimane secondo il tipo di prato realizzato.

### **6.5.2 - Innaffiamento.**

Se le precipitazioni naturali non sono sufficienti, devono essere assicurate quattro dosi di acqua alla settimana, ciascuna da 5 l./mq., finché il prato non è cresciuto ed 1 o 2 dosi di acqua alla settimana, complessivamente da 20 l./mq., dopo la crescita. L'acqua deve essere distribuita in gocce il più possibile piccole.

L'esistenza di un impianto di irrigazione automatica non esime l'Impresa dalle sue responsabilità in merito all'innaffiamento, che in caso di necessità dovrà essere realizzato anche con interventi manuali.

Nel paesaggio aperto la Direzione dei Lavori potrà impartire diverse disposizioni, in relazione alle condizioni locali, quali caratteristiche del suolo, esposizione, accessibilità, lontananza dai punti di prelievo dell'acqua ecc.

### **6.5.3 - Concimazione**

Dopo la crescita, i prati devono essere uniformemente concimati con almeno 5 gr. di azoto per metro quadrato. Il tipo di concime e/o le modalità di applicazione devono essere tali da escludere la possibilità di danneggiare la vegetazione.

### **6.5.4 - Sfalcio.**

I prati ornamentali, d'uso corrente e da strapazzare devono essere falciati di regola sei volte se seminati e quattro volte se realizzati con zolle erbose. Gli sfalci vengono eseguiti quando l'erba ha un'altezza minima di 6 cm. e massima di 10 cm. L'altezza dell'erba non può essere ridotta a meno di 4 cm. Per il taglio possono essere usati solo apparecchi che non lascino tracce permanenti nel tappeto erboso. L'erba tagliata deve essere di regola immediatamente allontanata.

I prati paesistici devono essere tagliati almeno una volta.

### **6.5.5 - Sostituzione.**

L'Impresa è tenuta a sostituire ogni superficie erbosa che presenti una crescita irregolare o difettosa delle essenze prative oppure che, dopo tre sfalci, sia stata giudicata insufficiente dalla Direzione dei lavori.

## **ART. 7 – PIANTAGIONI.**

Il presente articolo si riferisce ai lavori generali di piantagione.

### **7.1 - Caratteristiche del materiale vivaistico.**

#### **7.1.1 - Caratteristiche generali.**

L'Impresa ha l'obbligo di dichiarare la provenienza degli alberi ed arbusti e questa deve essere accertata dalla Direzione dei Lavori, la quale ha comunque la facoltà di effettuare visite ai vivai per scegliere le piante di migliore aspetto e portamento o comunque idonee per i lavori da realizzare.

In ogni caso l'impresa deve fornire le piante corrispondenti, per specie, cultivar caratteristiche dimensionali (proiezione, densità, forma della chioma ecc.), alle specifiche dell'Elenco prezzi e degli elaborati progettuali; le piante devono essere etichettate con cartellini in materiale plastico ove sia riportato in modo leggibile e indelebile il nome botanico (genere, specie, cultivar).

Le piante devono essere di buona qualità secondo gli standard correnti di mercato, esenti da malattie, parassiti e deformazioni, necrosi, scartando quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso.

La parte aerea delle piante deve avere portamento e forme regolari, presentare uno sviluppo robusto, non "filato" o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata.

L'estrazione delle piante dal vivaio deve essere effettuata con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondo le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale capillare ed evitare di spaccare, scortecciare o ferire le piante.

#### **7.1.2 - Caratteristiche degli alberi.**

Gli alberi devono avere il tronco nudo, diritto, senza ramificazioni per l'altezza di impalcatura richiesta e privo di deformazioni, ferite, cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scorticamenti, legature ed ustioni da sole; devono essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche o virus; devono presentare una chioma ben ramificata, equilibrata ed uniforme.

Gli alberi devono corrispondere alle specifiche dell' Elenco dei prezzi con riferimento all'altezza totale e all'altezza d'impalcatura, nonché al diametro del tronco e della chioma e alla densità della chioma.

Per "altezza di impalcatura" si intende la distanza intercorrente fra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso; il diametro del tronco deve essere misurato ad un metro dal colletto; il diametro della chioma deve essere rilevato in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere e a due terzi dell'altezza per tutti gli altri alberi; la densità della chioma si misura in base al numero medio di ramificazioni sulla circonferenza del tronco.

In linea di massima, gli alberi devono essere forniti in contenitori o con zolla (pane); secondo le esigenze locali, la Direzione dei Lavori potrà ammettere la fornitura a radice nuda degli alberi a foglia decidua.

I contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, casse ecc.) devono essere proporzionati alle dimensioni delle piante che contengono. Le radici devono risultare pienamente compenstrate nel contenitore, senza fuoriuscirne.

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 di altezza, con rete metallica, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altro metodo equivalente.

L'apparato radicale deve comunque presentarsi sempre ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane.

Le piante devono essere trapiantate un numero di volte sufficienti secondo le buone tecniche vivaistiche, con l'ultima lavorazione alle radici risalente a non più di tre anni.

#### **7.1.3 - Caratteristiche degli arbusti.**

Gli arbusti devono possedere una massa fogliare ben formata e regolare a densità costante, a decorrere dalla base e non squilibrata e rispondere alle specifiche indicate nell'elenco dei prezzi per

quanto riguarda altezza e circonferenza del tronco, numero delle ramificazioni, diametro della chioma. L'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, mentre quelle sempreverdi devono essere consegnate in contenitore o con pane.

## **7.2 - Lavori di piantagione.**

### **7.2.1 - Approvvigionamento delle piante.**

#### Estrazione di piante provenienti dal cantiere o dalla campagna.

Se, conformemente al progetto, devono essere trapiantate piante provenienti dal cantiere o dalla campagna circostante, si deve innanzitutto verificare che siano immuni da malattie e parassiti.

Le piante adulte devono essere estratte con il pane. Le piante più giovani possono essere estratte anche senza pane, purché non si trovino nel periodo di emissione dei germogli.

Il pane deve avere una dimensione pari a otto volte quella del tronco, misurato 100 cm. sopra al suolo.

Il pane deve essere subito assicurato con apposito tessuto.

Se si trapiantano piante senza pane, il diametro dell'apparato radicale deve essere pari a 10-15 volte il diametro del tronco, in relazione alle caratteristiche della specie e del suolo.

Nell'estrazione, le radici non devono essere strappate, ma tagliate. Le estremità con diametro superiore a 30 cm., dopo il taglio, devono essere trattate con prodotti speciali.

Le piante provenienti dal cantiere o dalla campagna (popolamenti naturali) devono essere trapiantate immediatamente.

#### Carico, trasporto e scarico delle piante.

Le piante, provenienti da vivai o dalla campagna, devono essere caricate ordinatamente sui mezzi di trasporto, disponendo vicine le piante della stessa specie e dimensione, in basso quelle più resistenti ed in alto quelle più delicate, ed avendo cura di evitare il surriscaldamento.

Per evitare l'essiccamento da parte del vento provocato dal veicolo in movimento, si devono utilizzare per il trasporto veicoli chiusi. Quando esiste il pericolo che la temperatura salga sopra +25° C. o scenda sotto -2° C., per il trasporto è necessario il consenso della Direzione dei Lavori.

In ogni caso, l'Appaltatore dovrà dare alla Direzione dei Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate in cantiere.

Al momento dello scarico, le perdite di umidità verificatesi durante il trasporto devono essere subito compensate mediante bagnatura.

Nel caso in cui il surriscaldamento abbia provocato una precoce germogliazione delle piante, queste devono essere subito trapiantate in una stazione provvisoria ombrosa o nella stazione definitiva.

Le partite gelate devono essere portate in ambienti immuni da gelo, ma freddi e lentamente sgelate.

#### Accatamento in cantiere.

Le piante possono essere accatate in cantiere per un tempo massimo di 48 ore, avendo cura di evitare sia l'essiccazione che il surriscaldamento.

Le piante senza pane devono essere disposte in cataste alte non più di 1,5 m., con le radici una contro l'altra, bagnate e coperte con terra.

Le piante con pane devono essere accatate in un luogo il più possibile ombroso, con i pani uno contro l'altro, bagnati e coperti all'esterno con terra o paglia.

#### Trapianto provvisorio in cantiere.

Se si supera il tempo massimo di accatamento di 48 ore, senza che sia possibile procedere al trapianto nella stazione definitiva, si dovrà procedere al trapianto in una stazione provvisoria.

La stazione provvisoria deve essere realizzata in luogo ombroso e riparato dal vento, protetto contro il ristagno d'acqua e le inondazioni.

Il suolo dovrà avere una struttura sciolta, eventualmente migliorata con misure conformi all'art. 36 (Lavorazione del suolo).

Le piante devono essere trapiantate separate per specie e dimensione. Ciascuna pianta deve essere collocata in una buca appositamente predisposta, con le radici nude o il pane completamente circondati da terra sciolta, costipata ed eventualmente bagnata.

Nei trapianti invernali, le piante più sensibili al freddo devono essere provviste di una copertura con sostanze adatte, come paglia o ramaglie.

Il controllo e la manutenzione devono essere continui. Parassiti e malattie devono essere combattuti subito dopo la loro comparsa.

#### **7.2.2 - Preparazione del suolo.**

Il suolo deve essere preparato conformemente all'Art. 5 (Lavorazione del suolo).

#### **7.2.3 - Epoca di piantagione.**

Le piante a foglia caduca possono essere trapiantate solo nel periodo di riposo vegetativo.

Le piante sempreverdi senza pane devono essere trapiantate nel primo autunno o nella tarda primavera. Le piante sempreverdi con pane possono essere trapiantate tutto l'anno, con l'eccezione dell'epoca in cui escono i germogli.

Le piante in contenitori possono essere trapiantate in qualsiasi periodo dell'anno.

Le piante senza pane non possono essere trapiantate in periodi di gelo.

#### **7.2.4 - Picchettatura.**

Prima della messa a dimora delle piante e dopo la lavorazione del suolo, sulla base dei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà realizzare la picchettatura delle piante isolate e delle aree omogenee di piantagione, ottenendone l'approvazione da parte della Direzione dei Lavori.

Nel caso in cui vengano apportate varianti al progetto esecutivo, a piantagione realizzata, dovrà essere consegnata una planimetria con l'ubicazione esatta delle piante messe a dimora.

#### **7.2.5 - Scavo delle buche e dei fossi.**

Le buche e i fossi per la piantagione devono essere scavati con una larghezza ed una profondità corrispondenti almeno a 1,5 volte il diametro e rispettivamente l'altezza dell'apparato radicale delle piante o del pane.

Nel caso in cui le buche e i fossi debbano essere realizzati su un preesistente tappeto erboso, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare il prato circostante.

Nello scavo, la terra di coltura deve essere separata dall'altra terra ed inserita successivamente nell'ambito delle radici principali delle piante.

Il materiale proveniente dagli scavi, non riutilizzabile a giudizio della Direzione dei lavori, dovrà essere allontanato dal cantiere a cura e spese dell'impresa e sostituito con terra adatta

Nel caso in cui il terreno di base non sia sufficientemente permeabile, si devono adottare adeguate misure per impedire la formazione di ristagni, conformemente alle disposizioni dell'Art. 5 (Lavorazione del suolo).

#### **7.2.6 - Processo di piantagione.**

##### Posizionamento delle piante.

La disposizione spaziale relativa delle piante messe a dimora deve essere conforme alla specifica tavola tecnica progettuale e sarà comunque verificata ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, al fine di garantire le migliori condizioni di sviluppo delle piante stesse.

In particolare, si avrà cura di rispettare le esigenze di luce delle piante anche in rapporto agli stadi di sviluppo e si terrà conto delle modalità di flusso delle acque meteoriche.

##### Profondità di piantagione.

La profondità di piantagione deve essere adeguata alla specie. Di regola le piante devono essere trapiantate alla profondità in cui si trovavano precedentemente.

Le piante cresciute da talee devono essere piantate 5 cm. più profonde della quota che avevano nel vivaio.

In ogni caso, assestatosi il terreno, le piante non devono presentare radici allo scoperto, oppure interrate oltre il livello del colletto.

#### Inserimento delle piante.

Le radici delle piante devono essere inserite nella loro posizione naturale, non curvate o piegate, dopo aver asportato le parti danneggiate o secche.

Con piante prive di pane, si deve introdurre nella buca, tra le radici, solo terra vegetale sciolta. La terra introdotta deve essere uniformemente costipata, in modo che non rimangano dei vuoti attorno alle radici. Nelle buche non si deve introdurre né terra gelata né neve.

Con piante dotate di pane, il tessuto di protezione del pane deve essere asportato o aperto dopo l'inserimento della pianta nella buca.

Con piante in contenitori, dopo l'estrazione, le radici a spirale devono essere tagliate e il feltro attorno alle radici deve essere rotto.

Le piante di maggiori dimensioni devono essere orientate con la medesima esposizione al sole che avevano nella stazione di provenienza.

#### Potatura e diradamento delle parti aeree.

Di regola, per le piante senza pane, a piantagione avvenuta, si deve eseguire una potatura delle parti aeree, conforme alla specie ed alle dimensioni e tenuto conto inoltre delle condizioni locali e stagionali, conservando le forme di crescita naturali e un equilibrio tra il volume delle radici e l'insieme dei rami.

Le piante con pane e container non verranno potate; tuttavia, qualora richiesto dalla Direzione dei Lavori, verranno eliminati i rami secchi, spezzati o malformati.

I tagli per le potature e per l'eliminazione dei rami secchi, spezzati o malformati, devono essere eseguiti con strumenti adatti, ben taglienti e puliti.

In ogni caso, le parti aeree delle piante danneggiate devono essere asportate con tagli netti.

Le superfici di taglio con diametro superiore a 3 cm. devono essere spalmate con un mastice speciale per dendrochirurgia.

#### **7.2.7 - Primo innaffiamento.**

La terra deve essere sistemata al piede della pianta in modo da formare intorno al colletto una piccola conca.

Dopo la piantagione verrà effettuata una prima irrigazione, che non va computata nelle operazioni di manutenzione di cui al successivo punto, con i quantitativi d'acqua indicati dalla Direzione dei Lavori.

#### **7.2.8 - Conguaglio, scarificazione e pulizia delle superfici.**

Dopo la piantagione, la superficie del suolo deve essere conguagliata e scaricata.

Le pietre ed i rifiuti, le parti vegetali decomponibili e le malerbe devono essere allontanate. Si deve tuttavia avere cura, in queste operazioni, di conservare le conche attorno alle piante.

#### **7.2.9 – Pacciamatura.**

Se, per motivi di difesa del suolo, si deve ricorrere alla pacciamatura, il materiale utilizzato deve avere qualità e spessore adatti al luogo ed al tipo di piantagione ed essere riportato in modo compatto ed uniforme.

Nel caso in cui il rapporto carbonio/azoto sia elevato, per evitare danni alle piante, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere l'aggiunta di una dose compensatrice di azoto.

### **7.3 - Difesa delle piante.**

#### **7.3.1 - Ancoraggio.**

Le piante con tronchi devono essere stabilmente ancorate. A tal fine, si devono usare, secondo la specie e le dimensioni, nonché la situazione locale, pali verticali od obliqui, capre, funi di ancoraggio in acciaio, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori, tenendo conto, in generale, della direzione del vento dominante: lungo le carreggiate, della direzione di marcia e nelle zone di esondazione della direzione corrente.

I pali di sostegno (tutori) devono resistere almeno per due periodi vegetativi; devono essere dritti, scortecciati e trattati con prodotti resistenti ai parassiti; se destinati ad essere conficcati nel suolo, pali dovranno essere appuntiti all'estremità di maggior spessore.

Nelle buche predisposte per le piante, i pali verticali devono essere conficcati (prima della piantagione) per almeno 30 cm. di profondità. I pali obliqui, i pali con funi di ancoraggio e le capre, nonché i pali verticali che non vengono collocati nelle buche, devono penetrare per almeno 50 cm. nel suolo.

Con tronchi fino a 250 cm. di altezza i pali verticali devono terminare ad una distanza sotto l'attaccatura della chioma degli alberi compresa tra 25 cm. e 10 cm.

Con le piante dotate di pane, si deve evitare di conficcare i pali tutori attraverso il pane. Pertanto il palo dovrà essere collocato in posizione obliqua rispetto al tronco, infisso nel terreno circostante la buca e fermato alla base da un picchetto.

Le teste dei pali, dopo l'infissione, non devono presentare fenditure: in caso contrario, dovranno essere rifinite.

Il fasciame per legare le piante agli ancoraggi deve resistere almeno per due periodi vegetativi ed essere durevolmente elastico, ma non cedevole.

Il tipo di collegamento tra pianta ed ancoraggio deve essere tale da escludere incisioni della corteccia, durante e dopo i lavori di piantagione; il fasciame deve essere assicurato ai pali, in modo tale da evitare che scivoli.

A tal fine, le legature devono essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica ecc.), oppure con corda di canapa; fra palo tutore e tronco si deve interporre un cuscinetto antifrizione.

#### **7.3.2 - Difesa dall'essiccazione.**

Di regola i tronchi ed i rami principali con perimetro superiore a 30 cm., subito dopo la piantagione, devono essere provvisti di fasciature o spalmati con sostanze che inibiscono l'evaporazione (antitranspiranti).

I materiali utilizzati per la fasciatura (tessuti di juta, paglia ecc.) devono avere una durata di due periodi vegetativi, in condizioni di umidità normale. Nel caso in cui tra la fasciatura e la corteccia si inserisca materiale di riempimento (limo, sostanze plastiche espanse ecc.), questo non deve contenere sostanze solubili dannose alle piante.

Le sostanze chimiche utilizzate per la spalmatura (emulsioni di cera, dispersioni di sostanze plastiche ecc.) non devono contenere sostanze solubili dannose alle piante e devono rimanere completamente efficaci per almeno otto settimane.

#### **7.3.3 - Difesa dagli animali.**

Le piante giovani, minacciate dalla selvaggina e dal bestiame al pascolo, devono essere protette meccanicamente (secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori) mediante imbragatura con rete metallica, materie plastiche, paglia o ramaglie, ovvero mediante recinzione. Le protezioni meccaniche devono avere una durata di almeno due anni e non devono ostacolare la crescita delle piante.

### **7.4 - Lavori di manutenzione.**

I lavori di manutenzione comprendono tutte le prestazioni, subito dopo i lavori di piantagione e per

tutto il periodo di garanzia, necessarie per raggiungere uno stato idoneo al collaudo, nel momento in cui esiste sicurezza sul successo di crescita.

#### **7.4.1 - Stato idoneo al collaudo.**

Lo stato idoneo al collaudo deve corrispondere alle seguenti condizioni:

a) Le piante devono essere germogliate, ovvero in pieno rigoglio, immuni da parassiti e malattie. Le parti vegetali secche o danneggiate devono essere asportate. I lavori di piantagione devono corrispondere alle prescrizioni di cui al precedente punto 7.2.

b) Gli ancoraggi e gli altri dispositivi e misure di difesa devono corrispondere alle prescrizioni di cui al precedente punto 3.

#### **7.4.2 – Prestazioni.**

##### Ercatura e pulizia.

Le superfici interessate dalla piantagione, incluse le zone sotto la chioma degli alberi, devono essere periodicamente ercate, avendo cura di non danneggiare gli apparati radicale ed aereo delle piante. Negli ambienti a verde urbano, questa operazione deve essere di regola ripetuta sei volte e nel paesaggio aperto due volte durante il periodo vegetativo.

La profondità di ercatura deve essere di 3 cm. per le piante arboree e di 2 cm. per quelle arbustive.

Le conche predisposte per l'innaffiamento delle piante devono essere preservate e, se necessario, ripristinate.

La vegetazione infestante deve essere tagliata ed allontanata, sempreché la Direzione dei Lavori non prescriva di lasciarla sul posto, come pacciami, dopo il taglio.

Le pietre con diametro maggiore di 5 cm. ed il materiale di rifiuto devono essere allontanati dalle superfici ercate.

Le superfici coperte da pacciami di regola non devono essere ercate.

##### Potatura e sostituzione.

Le parti vegetali secche o danneggiate devono essere asportate con un taglio netto. Le piante che non germogliano a sufficienza devono essere potate conformemente alle esigenze delle singole specie. Le ferite devono essere trattate con balsami.

Le piante morte devono essere eliminate e sostituite con altre identiche, per specie e varietà, a quelle iniziali. La sostituzione deve avvenire nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

##### Concimazione.

Dal 20 al 30 mese di crescita dopo la piantagione, le superfici vegetali devono essere concimate con concimi adatti alle specie considerate, da ripartire uniformemente. Il tipo e la quantità dei concimi, nonché le modalità ed i tempi di applicazione, saranno di volta in volta prescritti dalla Direzione dei Lavori.

##### Innaffiamento.

Se le precipitazioni naturali non sono sufficienti, per quantità e/o ripartizione, le piante a foglia caduca devono essere bagnate durante il periodo vegetativo, dalla primavera all'autunno e le piante sempreverdi anche d'inverno, esclusi i periodi di gelo.

La frequenza delle operazioni di innaffiamento ed i quantitativi d'acqua da assicurare nel periodo di manutenzione prima del collaudo saranno oggetto di uno specifico programma da sottoporre per l'approvazione alla Direzione dei Lavori.

L'esistenza di un impianto di irrigazione automatica non esime l'impresa dalle sue responsabilità in merito all'innaffiamento, che in caso di necessità dovrà essere realizzato anche con interventi manuali.



### Difesa delle piante.

Si deve controllare correntemente che le piante non siano attaccate da parassiti o malattie, intervenendo subito con adeguate misure di lotta. Anche gli ancoraggi devono essere controllati con continuità e, se necessario, ripristinati.

# INDICE

## DISCIPLINARE TECNICO PRESTAZIONALE DELLE OPERE DI VERDE PUBBLICO

Art. 1 - Prescrizioni di carattere generale.	pag. 25
Art. 2 - Prescrizioni particolari sul controllo del materiale ausiliario per i lavori di giardinaggio e ingegneria naturalistica.	pag. 26
Art. 3 - Prodotti per il miglioramento del suolo.	pag. 27
Art. 4 - Valutazione del suolo.	pag. 29
Art. 5 - Lavorazione del suolo.	pag. 32
Art. 6 - Prati.	pag. 38
Art. 7 - Piantagioni.	pag. 42

# SCHEMA CONTRATTO D'APPALTO

**PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE RELATIVE AL  
PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA SCHEDA 4.12 DI PRG/94  
SITUATO IN VIA SAN MARTINO IN RIPAROTTA, RIMINI E DENOMINATO  
"PARCO SAN MARTINO IN RIPAROTTA"**

Con la presente scrittura privata da valere e tenere ad ogni effetto di legge fra le parti:

in seguito denominati Committente,

e

- **ditta** ..... con sede in ....., Via  
..... P.IVA ..... rappresentata dal sig.  
..... nato a ..... il ..... residente a  
..... in Via .....; Cod. Fisc. ..... in  
qualità di legale rappresentante, in seguito denominata Appaltatrice

## **PREMESSO**

che l'impresa Appaltatrice dichiara:

- di avere attentamente esaminato gli elaborati tecnici progettuali redatti dall'Arch. Massimo Fraternali con studio via Flaminia n° 86 Rimini (progettista e direttore dei lavori),
- di avere attentamente preso visione dello stato dei luoghi, degli accessi e della viabilità del cantiere;
- di essere a perfetta conoscenza delle condizioni generali e particolari nell'ambito delle quali le proprie debbono essere effettuate, nonché delle modalità esecutive, delle difficoltà, degli oneri e dei rischi inerenti l'esecuzione dei lavori, come di tutte le circostanze che prevedibilmente potranno avere influenza diretta o indiretta sull'esecuzione dei lavori e sui relativi costi e di ciò ha tenuto conto nella formulazione dei prezzi;
- di disporre di capitali, attrezzature, macchine, maestranze necessarie e sufficienti per garantire l'esecuzione delle opere connesse con gestione a proprio rischio ed organizzazione di tutti i mezzi e risorse necessari;

- di essere regolarmente iscritta al Registro delle Imprese , di essere in possesso di certificazione di sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000 e alla vigente normativa nazionale e di aver attivato, in proprio nonché per i suoi titolari – collaboratori e dipendenti tutti, ogni iscrizione obbligatoria agli Enti Previdenziali ed Assistenziali, nonché di adempiere con regolarità ai relativi versamenti periodici.  
Tutto quanto sopra premesso, quale parte integrante e sostanziale del presente accordo,

## **SI CONVIENE E STIPULA QUANTO SEGUE**

### **ART. 1-OGGETTO DELL'APPALTO**

Cantiere sito in:

**VIA San Martino in Riparotta SCHEDA 4.12 DENOMINATO "PARCO SAN MARTINO IN RIPAROTTA"**

La Proprietà: affida in appalto alla ditta ..... che accetta i lavori di :  
Opere di Urbanizzazione del PP di iniziativa privata, scheda di PRG 4.12, rispettando il capitolato speciale d'appalto delle opere, il computo metrico estimativo e gli elaborati grafici allegati al presente contratto.

### **ART. 2-DETERMINAZIONE DEL CORRISPETTIVO**

Per l'importo e descrizione dei lavori si fa riferimento al preventivo del ..... che firmato tra le parti viene qui di seguito materialmente allegato.

### **ART. 3 - INVARIABILITA' DEI PREZZI**

Resta fin da ora stabilito che i prezzi convenuti saranno fissi ed invariabili fino alla fine dei lavori, anche se intervengono aumenti consistenti sia nel costo dei materiali, che nei costi della manodopera, in quanto ne è stato tenuto conto al momento della formulazione dell'offerta, per cui le parti rinunciano espressamente fin da ora a quanto previsto dagli art. 1467 e 1664 C.C. in materia di revisione prezzi e di eccessiva onerosità.

### **ART. 4 - ELABORATI CONTRATTUALI**

Le opere dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte secondo le norme vigenti e nel rispetto del capitolato speciale d'appalto e secondo gli elaborati esecutivi redatti dai progettisti: Capitolato ed esecutivi di cui la appaltatrice ha preso visione nel formulare i suddetti prezzi.

### **ART. 5 - TEMPO UTILE - SOSPENSIONE DEI LAVORI**

La parte Appaltatrice si impegna ad iniziare i lavori entro il ..... 2015 secondo un programma di lavori concordato con il Direttore Lavori della Ditta Committente e teso a non causare intralci al normale andamento dei lavori e delle altre lavorazioni in atto nel cantiere stesso. A tale scopo la appaltatrice si impegna ad uniformare il proprio orario con quello stabilito in cantiere dalla Ditta Committente; eventuali deroghe dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori.

### **ART. 6-PRETESE DI TERZI**

La ditta Appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti alle opere ed a cose o persone trovatesi nell'ambito e

circostanti l'esecuzione dei lavori, e malleverà pertanto la Committente da eventuali pretese di terzi, avanzate per tali titoli.

#### ART. 7-VARIAZIONI

Eventuali opere aggiuntive o variazioni quantitative e/o qualitative alle opere previste in progetto o in elenco prezzi devono essere autorizzate per iscritto dalla Ditta Committente se richieste dall' Appaltatore, o disposte dalla Ditta Committente ove se ne presenti la necessità'. Le variazioni o le aggiunte se il prezzo dell'opera e' stato determinato globalmente non danno diritto a compensi a favore dell' Appaltatore (se non espressamente richieste o autorizzate dalla Ditta Committente).

Qualora il prezzo dell'opera sia stato invece determinato a misura, Committente e Appaltatore dovranno contabilizzare unitariamente i prezzi nonché concordarne eventualmente dei nuovi. In mancanza di accordo i lavori saranno liquidati con compensi stabiliti insindacabilmente dal Committente, con prezzi di mercato. Qualora si rendessero necessari lavori in economia per prestazioni non previste in contratto, questi potranno essere eseguiti previa autorizzazione, sottoponendo le relative note giornaliere che dovranno essere controfirmate dal Committente; ove ciò non avvenisse le economie non saranno riconosciute.

#### ART. 8-CONTABILITA' LAVORI

La contabilità dei lavori sarà effettuata in contraddittorio fra il tecnico della Ditta Committente e la ditta Appaltatrice e dovrà essere controfirmata in moduli predisposti dalla Ditta Committente per autorizzare il pagamento.

#### ART. 9-PAGAMENTI

Le contabilità saranno effettuate a stati d'avanzamento lavori mensili. I pagamenti saranno effettuati dopo 60 gg con fattura fine mese dall'effettiva maturazione dei S.A.L. sopradescritti.

#### ART 10-CLAUSOLE SOCIALI E ONERI A CARICO DELLA APPALTATRICE

La Appaltatrice si obbliga ad applicare, nei confronti dei lavoratori che avrà' alle proprie dipendenze per tutto il periodo durante il quale essi saranno addetti alle lavorazioni da eseguirsi in adempimento al presente contratto, il trattamento economico e normativo previsto dal C.C.N.L. e dagli accordi integrativi in vigore per il proprio settore. La Appaltatrice si obbliga inoltre a provvedere alla assicurazione del proprio personale tecnico ed operaio contro gli infortuni sul lavoro ed alle altre assicurazioni assistenziali e previdenziali obbligatorie a termine di legge.

La Appaltatrice si obbliga al completo rispetto del piano di sicurezza redatto dal Tecnico della Ditta committente e che lo stesso fin da ora mette a disposizione della Appaltatrice per un'accurata visione e quindi al completo rispetto e comunque prende atto che dovranno essere rispettate tutte le insindacabili indicazioni delle norme antinfortunistiche dettate dal responsabile del piano della sicurezza e dal responsabile di cantiere.

La Ditta Appaltatrice si obbliga a mettere a disposizione delle proprie maestranze i mezzi di protezione personale previsti per il genere di lavoro cui sono addetti ed a controllare il loro uso e la loro perfetta efficienza.

La Ditta Appaltatrice si obbliga inoltre a segnalare alla direzione di cantiere qualsiasi condizione di pericolo, afferente ai ponteggi ed alle attrezzature eventualmente messe a disposizione della Committente, anche temporaneamente, disponendo la immediata sospensione dei lavori fino a quando tale eventuale condizione di pericolo non venga convenientemente eliminata.

E' inoltre vietato all'impresa Appaltatrice di rimuovere o modificare di propria iniziativa ogni e

qualsiasi dispositivo antinfortunistico già predisposto, anche al verificarsi di particolari esigenze connaturate alla condotta dei lavori in oggetto del presente contratto.

La Ditta Committente si ritiene fin da ora estranea a qualsiasi conseguenza e pretesa derivante dall'inosservanza da parte della Ditta Appaltatrice delle norme in tema di prevenzione degli infortuni sul lavoro, nell'appalto in oggetto, e sarà in ogni caso mallevata da qualsiasi pretesa avanzata da terzi in ordine alle questioni di cui sopra.

La Ditta Appaltatrice e' tenuta a nominare un responsabile di cantiere il cui nominativo dovrà essere preventivamente comunicato alla direzione di cantiere della Ditta Committente, al quale verranno trasmessi a tutti gli effetti anche legali, le comunicazioni legali, verbali o scritte.

Il responsabile dei lavori dell'impresa Appaltatrice, sarà il soggetto preposto al rispetto delle norme di prevenzione degli incidenti sul lavoro.

#### ART. 11-ESECUZIONE DEI LAVORI

Nel corso dell'esecuzione dei lavori sono a carico della Ditta Appaltatrice i seguenti oneri:

garantire l'accesso e la viabilità del cantiere adeguati;

fornire l'acqua e l'energia elettrica per tutta la durata dei lavori;

sgombero a lavoro ultimato delle attrezzature, dei materiali residui e di quanto non utilizzato nella esecuzione dei lavori; mezzi ed attrezzature idonee ad eseguire i lavori;

rilascio delle certificazioni necessarie per la richiesta di collaudo delle opere realizzate;

richiesta analisi terreno e autorizzazioni allo scarico in idonei siti.

#### ART. 12-DIVIETO DI CESSIONE DEL CREDITO

E' fatto divieto all'impresa Appaltatrice di cedere, così come sottoporre a pegno od usufrutto, in tutto o in parte, il credito derivante dal presente contratto, salvo espressa autorizzazione della Committente

#### ART. 13-GARANZIE

La ditta Appaltatrice rilascia fin da ora, con la firma del presente atto, ampia garanzia per eventuali vizi o difetti sia palesi che occulti dell'opera da essa costruita, secondo le modalità ed i termini previsti dagli art. 1.667 e seguenti del C.C.

Qualora l'opera presentasse vizi e/o difetti, la ditta Appaltatrice si impegna ad intervenire eliminando totalmente gli inconvenienti a propria cura e spese, secondo modalità e tempi concordati con la Committente; in caso contrario provvederà direttamente la committente addebitando le spese alla ditta Appaltatrice.

#### ART. 14 – REGIME FISCALE

Il presente contratto è soggetto ad I.V.A. nella misura di Legge

#### ART. 15 – CLAUSOLA COMPROMISSORIA

Qualsiasi controversia che dovesse insorgere fra le parti in ordine all'interpretazione, esecuzione, risoluzione del presente contratto sarà sottoposta al giudizio inappellabile di un collegio arbitrale composto di tre arbitri, di cui uno nominato dalla parte che attiva la richiesta di arbitrato, il secondo dall'altra parte entro 15 giorni dalla notifica della nomina del primo arbitro, il terzo che avrà funzione di presidente del collegio arbitrale, sarà nominato dai due arbitri, di comune accordo, entro 15 giorni dalla nomina del secondo arbitro o, in mancanza di tale accordo dal presidente del tribunale di Rimini su richiesta della parte più diligente. Il presidente del tribunale di Rimini nominerà inoltre l'arbitro della parte che non abbia provveduto entro il termine sopra stabilito. L'arbitrato accadrà a Rimini e gli arbitri decideranno con il solo vincolo del rispetto del contraddittorio ed in conformità a diritto, entro

90 giorni dalla nomina del terzo arbitro, in conformità agli art. 810 e segg. del Codice di Procedura Civile. Nel corso dell'arbitrato le parti non potranno sospendere le prestazioni cui sono tenute a norma di contratto.

Rimini,

COMMITTENTE

LA DITTA APPALTATRICE

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_