

La Venaria Reale
CONSORZIO DI VALORIZZAZIONE CULTURALE

PROGETTO DI VALORIZZAZIONE E RECUPERO
DELLA REGGIA DI VENARIA REALE
E DEL BORGO CASTELLO DELLA MANDRIA

**GIARDINO LOTTO D - COMPLETAMENTO DELL'AREA
ADIACENTE AGLI ORTI**

OGGETTO: CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE II - PRESCRIZIONI TECNICHE

PROGETTO ESECUTIVO

DATA: 08/2014

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Arch. Maurizio Reggi

PROGETTO

Arch. Maurizio Reggi (Coord.)
Arch. Alessia Bellone
Arch. Diego Bernardi
Arch. Mariangela Mocchiola

SECONDA PARTE

CAPO I.....	4
OPERE PRELIMINARI.....	4
Art. 1 Recinzioni temporanee di cantiere.....	4
Art. 2 Pulizia generale	4
Art. 3 Difesa della parte epigea degli alberi e arbusti esistenti	5
Art. 4 Difesa della parte ipogea degli alberi esistenti	5
Art. 5 Sanzioni per danni al verde esistente.....	6
Art. 6 Accantonamento degli strati fertili di suolo e del materiale di scavo.....	6
CAPO II.....	8
QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALE E DEI COMPONENTI.....	8
Art. 7 Materiali in genere.....	8
Art. 8 Terreno agrario di riporto	9
Art. 9 Substrato di coltivazione	10
Art. 10 Concimi	10
Art. 11 Ammendanti e correttivi	11
Art. 12 Geotessuti - Biostuoie.....	11
Art. 13 Fitofarmaci e diserbanti.....	12
Art. 14 Acqua.....	12
Art. 15 Tubo per drenaggio	12
Art. 16 Tubo corrugato flessibile.....	13
Art. 17 Prodotti a base di legno – specifiche generali.....	13
Art. 18 Legno per le pergole.....	13
Art. 19 Colle per legno	14
Art. 20 Sostanze impregnanti.....	14
Art. 21 Vernici.....	14
Art. 22 Ghiaia e ciottoli	16
Art. 23 Materiali per realizzazione viali	16
Art. 24 Materiali vegetali.....	17
Art. 25 Trasporto del materiale vegetale.....	18
Art. 26 Alberi.....	19
Art. 27 Sementi.....	20
Art. 28 Tappeti erbosi in zolle e strisce	21
Art. 29 Materiali ferrosi.....	22
Art. 30 Vernici.....	22
Art. 31 Malte . Qualità e composizione	23
Art. 32 Laterizi.....	25
Art. 33 Materiali per opere in c.a.....	25
Qualità e provenienza dei materiali	25
Acqua.....	25
Leganti idraulici.....	25
Calci aeree - Pozzolane	26
Ghiaie - Ghiaietti - Pietrischi - Pietrischetti - Sabbie per strutture in muratura ed in conglomerati cementizi	26
Pietrischi - Pietrischetti - Graniglie - Sabbie - Additivi da impiegare per pavimentazioni.....	26
Ghiaie - Ghiaietti per pavimentazioni.....	26
Manufatti di cemento.....	26
Prove dei materiali.....	26
Certificato di qualità	26
Accertamenti preventivi.....	27
Prove di controllo in fase esecutiva	27
Conglomerati cementizi semplici e armati.....	27
Normativa di riferimento	27
Classificazione dei conglomerati cementizi.....	28
Caratteristiche dei materiali costituenti i conglomerati cementizi	29
CEMENTO.....	29
Generalità	29
Controlli sul cemento: documentazione.....	29

Controlli sul cemento: accettazione	30
AGGREGATI	30
ACQUA DI IMPASTO	32
AGGIUNTE	32
ADDITIVI E DISARMANTI	33
Controlli in corso d'opera	35
Granulometria degli aggregati	35
Resistenza dei conglomerati cementizi	36
Controllo della lavorabilità	38
Controllo del rapporto acqua/cemento	38
Controllo dell'omogeneità del conglomerato cementizio	39
Controllo del contenuto di aria	39
Controllo del contenuto di cemento	39
Durabilità dei conglomerati cementizi	39
Art. 34 Materiali per impianto di irrigazione, acqua potabile e predisposizione allaccio fontane.	40
Tubature	40
Irrigatori dinamici	40
Elettrovalvole	40
Pozzetti	41
Decodificatori	41
Connettori stagni	41
Cavo elettrico - <i>Cavo segnale</i>	41
Cavidotto	41
Saracinesche	41
Ala gocciolante autocompensante	42
CAPO III	43
MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI	43
Art. 35 Interventi generali di preparazioni del terreno	43
Art. 36 Riporti di terreno	43
Art. 37 Scavi e rinterrì	43
Art. 38 Livellamenti e drenaggio	44
Art. 39 Tracciamenti e picchettamento per le opere a verde	45
Art. 40 Messa a dimora delle piante	45
Art. 41 Ancoraggi	47
Art. 42 Difesa dei nuovi impianti	48
Art. 43 Formazione del tappeto erboso	48
Art. 44 Rigenerazione di manti erbosi	49
Art. 45 Garanzia di attecchimento	50
Art. 46 Sistema di smaltimento delle acque meteoriche a caditoie con tubi drenanti	50
Art. 47 Realizzazione pavimentazione piazzale pergola, viali sotto la pergola e viali	52
Art. 48 Realizzazione pergole	59
Art. 49 Opere in ferro	60
Art. 50 Opere in pietra	61
Art. 51 Murature in mattoni	62
Art. 52 Opere in cemento	63
Tecnologia esecutiva delle opere	63
Confezione dei conglomerati cementizi	63
Trasporto	64
Posa in opera	65
Riprese di getto	67
Posa in opera in climi freddi	67
Posa in opera in climi caldi	67
Stagionatura e disarmo	67
Prevenzione delle fessure da ritiro plastico	67
Maturazione accelerata con trattamenti termici	68
Disarmo 68	
Giunti di discontinuità ed opere accessorie nelle strutture in conglomerato cementizio	69
Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari	69
Art. 53 Armature per C.A. e C.A.P.	70

Art. 54	Manufatti prefabbricati in cls cementizio armato, normale o precompresso.	70
Art. 55	Casseforme, armature di sostegno, centinature e attrezzature di costruzione.	71
Art. 56	Acciaio per c.a.	72
	Acciaio per C.A. normale	72
	Reti in barre di acciaio elettrosaldate.	73
	Zincatura a caldo degli acciai	73
	<i>Qualità degli acciai da zincare a caldo</i>	73
	Zincatura a caldo per immersione.....	73
	<i>Trattamento preliminare</i>	73
Art. 57	Carotaggi in pareti di calcestruzzo armato per il passaggio di tubazioni, condotte e canalizzazioni.	74
	Descrizione dei lavori.....	74
	Salvaguardia delle opere e delle strutture esistenti	74
Art. 58	Demolizioni per parti di strutture in conglomerato di calcestruzzo armato	75
	Descrizione dei lavori.....	75
	Demolizione di cordoli in calcestruzzo armato da eseguire mediante demolizione o taglio.....	75
	Salvaguardia delle opere e delle strutture esistenti	75
Art. 59	Pavimentazione in battuto di cemento	75
	Descrizione dei lavori.....	75
	Salvaguardia delle opere e delle strutture esistenti	75
Art. 60	Impianto di irrigazione, acqua potabile, predisposizione per allaccio fontane	76
	Descrizione dei lavori.....	76
	Salvaguardia delle opere e delle strutture esistenti	76
	Stato dei materiali	76
	Picchettamento	76
	Piano di costruzione – AS BUILT	76
	Spurgo del sistema.....	77
	Scavi.....	77
	Posa tubazioni.....	77
Art. 61	Predisposizione scarico in fogna	79
	Descrizione dei lavori.....	79
	Salvaguardia delle opere e delle strutture esistenti	79
	Stato dei materiali	79
	Scavi.....	79
	Posa tubazione e riempimenti.....	79
Art. 62	Fornitura e posa di elettropompa sommergibile.	80
CAPO IV	81
	INTERVENTI DI MANUTENZIONE DURANTE L'ESECUZIONE DEI LAVORI E PRIMA DEL COLLAUDO	81
Art. 63	Interventi di potatura	81
Art. 64	Trattamenti fitosanitari	83
Art. 65	Diserbo selettivo	84
Art. 66	Concimazioni di sviluppo	84
Art. 67	Sostituzioni piante morte o deperite	85
Art. 68	Manutenzione ancoraggi e consolidamenti.....	85
Art. 69	Ripristini.....	85
Art. 70	Irrigazione	85
CAPO V	87
	COMPONENTE VEGETALE E COMPONENTI IMPIANTO DI IRRIGAZIONE DEL PROGETTO	87
Art. 71	Schede componente vegetale.....	87
Art. 72	Schede dei componenti dell'impianto di irrigazione	106

OPERE PRELIMINARI

Art. 1 Recinzioni temporanee di cantiere

La prima operazione da eseguire in cantiere, è quella di recintare completamente l'area interessata dall'intervento, da realizzarsi tramite paletti conficcati nel terreno e collegati da rete.

I pali dovranno essere in legno o in ferro con un diametro rispettivamente di 6-8 cm e 8-10 mm, ed una lunghezza di 250-260 cm (quelli in legno appuntiti ad una estremità) dovranno essere piantati nel terreno per 50-60 cm, ad un interasse di 6-8 m, dovranno avere due traversi per controventatura ogni 5 pali e in tutti gli angoli.

La rete dovrà essere metallica plastificata, cesata metallica o plastificata.

In corrispondenza degli accessi carrabili dovranno essere posti dei cancelli in tubolare o profilato di ferro verniciato, montato su pilastri in scatolare con lato almeno di 12 cm, annegato in una fondazione di calcestruzzo di 100x100x60 cm.

La recinzione temporanea può avvenire per lotti seguendo le aree di cantiere. Possono essere allestiti anche cantieri mobili dove la Direzione Lavori lo ritenga necessario.

In caso l'area del cantiere non sia data in esclusiva all'Appaltatore, questi concorrerà alla realizzazione della recinzione temporanea di cantiere a seconda delle indicazioni della Direzione Lavori.

Si dovrà provvedere a mantenere in efficienza la recinzione temporanea di cantiere durante tutta la durata dei lavori, ripristinandola immediatamente dopo ogni eventuale danneggiamento, anche se questo è causato da terzi.

E' a carico dell'Appaltatore la predisposizione dei cantieri di lavoro, la fornitura e la posa come anche la manutenzione in perfetta efficienza di tutta la segnaletica, delle recinzioni e delle strutture prescritte dal "Piano di sicurezza e coordinamento", e dalle vigenti norme in materia di sicurezza.

Al termine dei lavori, previa autorizzazione della Direzione Lavori, dovrà essere rimossa la recinzione temporanea di cantiere, ciò non costituisce di per sé la consegna dei lavori.

Dovrà essere permesso l'accesso al cantiere, in qualsiasi momento alla Direzione Lavori e ai tecnici della Committenza.

Art. 2 Pulizia generale

Prima di eseguire qualunque tipo di intervento, tutte le superfici interessate dal cantiere dovranno essere ripulite da materiali estranei (macerie, plastica, vetro, materiale metallico, liquidi inquinanti, ecc...), dalle infestanti (tramite taglio basso e raccolta dei residui) e dagli arbusti non esplicitamente conservati nei disegni progettuali, avendo cura di rimuovere completamente le radici, facendo attenzione di non danneggiare le piante vicine da conservare.

A mano a mano che si procede con i lavori, l'impresa è tenuta a mantenere pulita l'area, evitando in modo assoluto di disperdere nel terreno oli, benzine, vernici o altro materiale inquinante, facendo particolare attenzione alle acque di lavaggio che dovranno essere convogliate in modo da non depositarsi sull'area. L'Appaltatore è tenuto a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (sacchi di concime vuoti, frammenti di filo metallico, pietre, ecc...), gli utensili utilizzati e nel caso emergano materiali estranei, anche questi dovranno essere rimossi.

Alla fine dei lavori tutte le aree ed i manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati, anche da terzi dovranno essere accuratamente puliti.

I materiali di risulta dovranno essere allontanati e portati alle Pubbliche Discariche o in altre aree attrezzate.

Art. 3 Difesa della parte epigea degli alberi e arbusti esistenti

Le superfici vegetali da conservare devono essere recintate, onde impedire danni provocati durante i lavori (rottura del manto erboso, escoriazioni del tronco, rottura di rami, ecc...), con una rete da cantiere in plastica o altra recinzione invalicabile alta almeno 150 cm, che circondi su tutti i lati la vegetazione, da porre oltre la proiezione della chioma integra degli alberi più esterni aumentata di 1 m, ridotta a 3 m dal fusto se la Direzione Lavori lo ritenga indispensabile, e ad almeno 1,5 m dalla proiezione della chioma integra degli arbusti, ridotta ad 1 m dal fusto o ceppaia degli arbusti, se la Direzione Lavori lo ritiene indispensabile.

Nel caso di alberi isolati questi andranno recintati su tutti i lati come precedentemente indicato. Nel caso in cui la Direzione Lavori, ritenga che non vi sia spazio sufficiente per la recinzione, il tronco degli alberi dovrà essere protetto mediante una incamiciatura di tavole di legno di almeno 3 m di altezza, su tutti i lati, con spessore di almeno 3-5 cm, saldamente unite fra loro e al fusto a cui sono avvicinate con interposizione di materiale cuscinetto (gomma), facendo attenzione a non appoggiare le tavole direttamente sulle radici.

I rami o le branche più piccole, che interferiscono con i lavori, dovranno essere sollevati o piegati fino a quanto consenta la flessibilità del legno senza provocarne lo schianto o la creazione di crepe.

Le parti della pianta piegate andranno fissate con funi di diametro adeguato al peso della chioma da sostenere, avendo cura di interporre del materiale cuscinetto nei punti di legatura. Appena sono terminati i lavori, o nel caso di lunghe sospensioni, le legature andranno rimosse e portate in pubblica discarica. Alla ripresa dei lavori, le legature dovranno essere ripristinate nuovamente.

E' fatto divieto l'inserimento nel tronco o nei rami di chiodi, arpioni o altro; come anche la legatura con corde o cavi di varia natura senza apposita protezione con materiale cuscinetto.

Nel caso in cui uno o più alberi si vengano a trovare isolati o ai margini di un gruppo, a seguito di un disboscamento, esposti improvvisamente alle radiazioni solari, devono essere protetti tramite fasciatura del tronco e dei rami principali con juta o lino.

Gli impianti di riscaldamento del cantiere dovranno essere posizionati ad una distanza minima di 10 m dalla proiezione della chioma integra degli alberi e arbusti più esterni.

Si possono accendere fuochi all'aperto solo ad una distanza minima di 20 m dalla proiezione della chioma integra degli alberi più esterni e a non meno di 10 m dalla proiezione della chioma integra degli arbusti.

Art. 4 Difesa della parte ipogea degli alberi esistenti

- Difesa degli alberi dal transito di veicoli da cantiere

Nel caso in cui sia indispensabile, a giudizio della Direzione Lavori, transitare con dei veicoli ad una distanza inferiore alla proiezione della chioma integra aumentata di 1 m, e non vi siano strade pavimentate, il terreno deve essere ricoperto uniformemente con uno strato di materiale drenante (esempio sabbia) con uno spessore minimo di 20 cm, sul quale andranno fissate tavole in legno. Al termine del transito dei veicoli si deve rimuovere al più presto tutto il materiale protettivo e deve essere eseguita un leggera scarificazione manuale del suolo, avendo cura di non ledere le radici.

- Difesa degli alberi dai ricarichi di terreno

Nel caso il progetto preveda attorno agli alberi dei ricarichi di terra superiore agli 8 – 10 cm, questi verranno eseguiti rispettando un sufficiente scambio gassoso delle radici. A tal fine si realizza un settore uniforme di aerazione (ad esempio con pietrisco, ghiaia grossa, ecc...) su tutta la superficie interessata dalla proiezione della chioma integra aumentata di 1 m; tranne la zona di 80 cm prospiciente il tronco dove andrà posizionata argilla espansa (LECA diametro 2-3 cm), in mezzo a questo orizzonte dovranno essere posti a raggiera dei tubi di drenaggio che si collegheranno, ancora protetti da uno strato di ciottoli, con l'orizzonte definitivo del terreno. In alternativa si potrà posare

sullo strato di ghiaia un telo di tessuto non tessuto di almeno 250 gr/m². Successivamente si dovrà realizzare il riempimento usando terreno estremamente poroso. Prima della ricarica del suolo, devono essere asportati eventuali tappeti erbosi, foglie o altro materiale organico, per evitarne la fermentazione. Al termine di questo lavoro si dovrà recintare temporaneamente l'area come sopra indicato per evitare il costipamento del riporto.

- Difesa degli alberi da abbassamenti di terreno

Nel caso il progetto preveda un abbassamento del terreno, il livello deve essere lasciato costante per un intorno di almeno 1 m oltre la proiezione della chioma dell'albero integro, per salvaguardare le radici.

- Difesa degli alberi da scavi

Gli scavi saranno eseguiti ad una distanza pari alla proiezione della chioma dell'albero integro aumentata di 1 m, in casi particolari in cui la Direzione Lavori lo ritenga necessario si possono eseguire scavi a distanze inferiori, ma comunque a non meno di 3 m dal tronco, eseguendo gli scavi a mano ed avendo cura di non danneggiare le radici più grosse (oltre i 5 cm di diametro).

Le radici rotte devono essere immediatamente recise con un taglio netto, eseguito con utensili affilati e disinfettati (soluzione con sali di ammonio quaternari o simili). Le radici non devono restare esposte all'atmosfera per più di 48 ore, nella fase vegetativa e una settimana nel periodo di riposo vegetativo. Per tempi di esposizione più lunghi occorre proteggere le rizosfere esposte tramite teli di juta grossa o con doppio strato di cartoni da mantenere entrambi sempre umidi.

Per gli scavi di lunga durata, la stagione vegetativa precedente l'inizio dei lavori, si deve realizzare una cortina protettiva delle radici, nel caso in cui lo scavo non vada oltre la proiezione della chioma dell'albero integro aumentata di 1 m. Tale cortina verrà scavata a mano a partire dalla parete della futura fossa per uno spessore di 50 cm, che comunque non incida in un intorno minimo di 3 m dal tronco dell'albero. Tale trincea dovrà avere una profondità di 30 cm sotto il fondo della futura fossa ma non superare comunque i 2,5 m.

Nel lato della cortina verso il tronco le radici devono essere rifilate come esposto in precedenza, nel lato opposto si deve realizzare una solida armatura, composta da pali di legno su cui si fissa una rete metallica alla quale viene assicurata una tela di sacco.

Infine lo scavo dovrà essere riempito con una miscela di compost, sabbia e torba. Fino all'apertura del cantiere e durante tutti i lavori questa cortina deve essere mantenuta costantemente umida. Nel caso in cui la Direzione Lavori lo ritenga necessario si procederà all'ancoraggio dell'albero prima dell'inizio degli scavi per la cortina.

- Difesa degli alberi da manufatti

Nel caso il progetto preveda la costruzione di un manufatto, muro o altra struttura ad una distanza inferiore alla proiezione della chioma integra aumentata di 1 m, ma comunque a non meno di 3 m dal tronco, si dovranno realizzare fondamenta discontinue su plinti distanti tra loro non meno di 2 m, adeguandosi per evitare le radici più grosse. Durante i lavori dovranno essere seguite le prescrizioni indicate precedentemente.

- Difesa degli alberi da abbassamento della falda freatica

Nel caso in cui i lavori di cantiere provochino un abbassamento della falda freatica, che si prolunghi per più di 2 settimane, tranne il periodo invernale, gli alberi dovranno essere irrigati con almeno 200 l d'acqua l'uno ad intervalli settimanali, tenendo conto anche delle precipitazioni naturali.

Art. 5 Sanzioni per danni al verde esistente

Se nel corso dei lavori si procurassero dei danni alle alberature, ai cespugli o al tappeto erboso che dovevano essere conservati, l'impresa è tenuta a proprie spese alla sostituzione della componente vegetale danneggiata.

Art. 6 Accantonamento degli strati fertili di suolo e del materiale di scavo

Nel caso in cui il progetto preveda dei movimenti di terra, l'Appaltatore è tenuto a rimuovere preventivamente i materiali estranei (macerie, plastica, vetro, materiale metallico, liquidi inquinanti, ecc...) e la vegetazione esistente (manto erboso, foglie, ecc...) per uno spessore di 3-5 cm.

I materiali di risulta e l'eccedenza di terreno che non vengono reimpiegati in cantiere, dovranno essere allontanati e portati alle Pubbliche Discariche o in altre aree attrezzate.

La rimozione del suolo dovrà avvenire quando quest'ultimo si trova "in tempera" onde evitare costipamenti dello stesso, inoltre si dovrà aver cura di eliminare i materiali inerti, i rifiuti affioranti, o il terreno agronomicamente inadatto a giudizio della Direzione Lavori, emerso con i movimenti di terra. La terra di coltivo dovrà essere accatastata in cantiere o in aree limitrofe autorizzate, previo accordo con la Direzione Lavori, dovrà essere ammucchiata in cumuli separati a seconda delle caratteristiche chimico-fisiche. Il terreno dovrà essere accatastato in mucchi non costipati, per evitare di danneggiare la struttura e dovrà avere una larghezza di base di 3 m con una altezza non superiore ad 1,5 m, in modo da permettere il deflusso delle acque.

I cumuli non devono essere di intralcio e non devono essere posti ad una distanza dagli alberi inferiore alla proiezione della loro chioma integra aumentata di 1 m e a non meno di 1,5 m dagli arbusti.

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALE E DEI COMPONENTI

Per materiale agrario si intende tutto quel materiale usato nei lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio, occorrente alla messa a dimora delle piante, alla cura ed alla manutenzione.

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, erbacee, sementi, ecc...) necessario all'esecuzione dei lavori.

Art. 7 Materiali in genere

L'Appaltatore è tenuto a fornire tutto il materiale indicato negli elaborati progettuali, nella quantità necessaria a realizzare l'opera.

Tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio, omogenei, privi di difetti e in ogni caso di qualità uguale o superiore a quella prescritta dal presente Capitolato, dal progetto o dalle normative vigenti e devono essere accettati, dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore è libero di scegliere la provenienza del materiale purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i materiali siano di qualità accettabile. L'Appaltatore è obbligato a notificare la provenienza dei materiali alla Direzione Lavori, in tempo utile, quest'ultima, se lo riterrà necessario, potrà fare un sopralluogo con l'Appaltatore sul luogo di provenienza del materiale da impiegare, prelevando anche dei campioni da far analizzare a spese dell'Appaltatore. L'Appaltatore è tenuto, in qualunque caso, a presentare i certificati delle analisi eseguite sul materiale prima della spedizione del materiale stesso, se richiesto dalla Direzione Lavori; saranno accettati senza analisi i prodotti industriali standard (concimi minerali, fitofarmaci, ecc.) imballati e sigillati nell'involucro originale del produttore.

L'Appaltatore deve rispettare le disposizioni del DM 19 aprile 2000, n. 145 "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici" agli articoli 15, 16, 17.

L'Appaltatore deve prestarsi in qualunque momento, su richiesta della Direzione Lavori, per fare analizzare dei campioni di materiale da impiegare o impiegato e sui manufatti prefabbricati o formati in opera, per verificarne la qualità e la corrispondenza con le caratteristiche tecniche indicate nel presente Capitolato, dal progetto, dalle normative vigenti o dalla Direzione Lavori. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale.

I campioni delle forniture consegnati dall'Appaltatore, che debbono essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli uffici della Stazione Appaltante, muniti di sigilli a firma della Direzione Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità e l'inalterabilità.

In mancanza di una specifica normativa di legge o di Capitolato, le prove dovranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà sostituire, a sua cura e spese, il materiale non ritenuto conforme dalla Direzione Lavori, con altro corrispondente ai requisiti richiesti.

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.

L'approvazione dei materiali presso i fornitori o in cantiere, non sarà considerata come definitiva. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di scartare quei materiali che si siano alterati, per qualunque ragione durante il trasporto, o dopo l'introduzione in cantiere. La Direzione Lavori si riserva il diritto di farli analizzare in qualsiasi momento per verificarne le caratteristiche tecniche.

L'Appaltatore 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.

Nel caso in cui venisse accertata la non corrispondenza alle prescrizioni contrattuali dei materiali e delle forniture accettate e già poste in opera, si procede come disposto dal DM 19 aprile 2000, n. 145 "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici" agli articoli 18, 19.

Lo smaltimento degli imballaggi in cui è stato trasportato tutto il materiale è a completo carico dell'Appaltatore .

Particolare attenzione andrà posta nella scelta della sabbia per la formazione degli strati superficiali delle pavimentazione dei viali, successivamente descritte all'interno del presente Capitolato.

- Vista l'importanza delle aree di intervento e la notevole influenza sull'immagine complessiva del giardino è stato selezionato quale materiale di finitura (ovvero sia il misto di frantumazione e polveri di frantoio avente granulometria 0-30 mm che la sabbia granita di frantumazione con pezzatura 0-5mm. a forte presenza di parti fini 0-1 mm.), in funzione del caratteristico colore chiaro, solamente ed esclusivamente sabbia proveniente dalla cave sul fiume Po nella zona compresa tra i comuni di Carmagnola e Carignano (TO).

I materiali da utilizzare per la realizzazione dei viali **dovranno essere di tipo NON AMIANTIFERO**, SONO PERTANTO ESCLUSI TUTTI I MATERIALI CHE RICADONO NELL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA LEGGE 27 MARZO 1992, N. 257, RECANTE "NORME RELATIVE ALLA CESSAZIONE DELL'IMPIEGO DELL'AMIANTO" (G.U.- SUPPLEMENTO ORDINARIO N. 87 DEL 13 APRILE 1992 - SERIE GENERALE) E S.M.I..

Art. 8 Terreno agrario di riporto

L'Appaltatore dopo essersi accertato della qualità del terreno da riportare dovrà comunicare preventivamente alla Direzione Lavori il luogo esatto in cui intende prelevare il terreno agrario per il cantiere, per poterne permettere un controllo da parte della Direzione Lavori, che si riserva la facoltà di prelevare dei campioni da sottoporre ad analisi. Tale approvazione non impedirà successive verifiche da parte della Direzione Lavori sul materiale effettivamente portato in cantiere. Le analisi del terreno dovranno essere eseguite secondo i metodi ed i parametri normalizzati di prelievo e di analisi pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S..

Il terreno, se non diversamente specificato in progetto o dalla Direzione Lavori, dovrà essere per composizione e granulometria classificato come "terra fine", con rapporto argilla/limo/sabbia definito di "medio impasto" ed avente le seguenti caratteristiche:

- Contenuto di scheletro (particelle con diametro superiore a 2 mm) assente o comunque inferiore al 10 % (in volume)
- pH compreso tra 5.5 e 7.5
- Sostanza organica compresa tra 1.5 % a 3% (in peso secco)
- Calcare totale inferiore al 2,5%
- Azoto totale non inferiore al 0,1%
- Capacità di Scambio Cationico (CSC) non inferiore a 10 e non superiore a 20 meq/ 100 g
- Fosforo assimilabile tra 40 e 20 ppm
- Potassio assimilabile > 2% dalla CSC o comunque > 100 ppm
- Conducibilità idraulica > 0,5 cm x ora
- Conducibilità elettrica tra 0,8 e 2 mS x cm⁻¹
- Rapporto C/N compreso fra 9e 11
- Contenuto di metalli pesati inferiore ai valori limite ammessi dalla CEE
- Assenza di sementi, rizomi di erbe infestanti

Il terreno di riporto dovrà rientrare, con tutti i suoi parametri di verifica nella colonna A (tab. 1 allegato 5, titolo V, Parte IV D.Lgs. 152/06) terre e rocce da scavo

Il terreno dovrà contenere i microelementi essenziali per la vita delle piante, in giusta proporzione.

Nel caso di terreni con valori che si discostano da quelli indicati, spetterà alla Direzione Lavori accettarli imponendo, se necessario, interventi con concimi o con correttivi per bilanciarne i valori, tali interventi non saranno in alcun modo ricompensati all'Appaltatore. Questi ultimi dovranno rispettare le caratteristiche prescritte dalla D. Lgs. del 29 aprile 2010, n. 75 "Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti".

La terra di coltivo da utilizzare nel riporto dovrà provenire da aree a destinazione agraria il più possibile vicino al cantiere e prelevata entro i primi 35 cm dalla superficie, l'Appaltatore è tenuto a rimuovere l'eventuale vegetazione presente (manto erboso, foglie, ecc...) per i primi 3-5 cm.

In linea generale il terreno di riporto non deve essere disforme dal terreno agricolo dell'area di intervento, tranne dove venga specificatamente indicato dal progetto, deve rispettare i parametri sopraindicati ed avere una giusta quantità di microrganismi, comunque dovrà essere completamente esente da materiale inquinante (oli, benzine, ecc...), metalli pesanti (piombo, mercurio, cromo...), da sostanze nocive (sali minerali o altro), da inerti (pietre, plastica, ferro, vetro, radici, residui vegetali, ecc.) e da agenti patogeni.

Il terreno di riporto sarà misurato in volume di terreno smosso, effettivamente posato in cantiere, espresso in metri cubi.

A insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere richiesto, a spese dell'Appaltatore l'esecuzione di analisi chimico-fisiche per verificare le caratteristiche del terreno agrario di riporto utilizzato.

Art. 9 Substrato di coltivazione

Per substrato di coltivazione si intende quel materiale di origine vegetale (terricciati di letame, terricciati di castagno, terricciati di bosco, torba) o altri substrati indicati nella legge n. 748 del 19 Ottobre 1984 in purezza o con aggiunta di componenti minerali (sabbia, argilla espansa, vermiculite, pomice, ecc...), miscelati tra loro in proporzioni note al fine di ottenere un substrato idoneo alla crescita delle piante che devono essere messe a dimora.

Se il materiale viene fornito confezionato, l'etichetta deve riportare tutte le indicazioni prescritte per legge. Nel caso in cui il materiale sia presentato sfuso, l'Appaltatore deve fornire alla Direzione Lavori il nome del produttore e l'indirizzo, la quantità, il tipo di materiale, le caratteristiche chimico-fisiche (pH, Azoto nitrico e ammoniacale, Fosforo totale, Potassio totale, Conducibilità Ece, e quant'altro richiesto dalla Direzione Lavori) e i loro valori, da eseguire a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S..

Il substrato, una volta pronto per l'impiego, dovrà essere omogeneo al suo interno.

Per ogni partita di torba dovrà essere indicata la provenienza, il peso specifico, la percentuale in peso della sostanza organica, gli eventuali additivi.

Si potranno utilizzare anche compost provenienti da rifiuti indifferenziati e fanghi provenienti da impianti di depurazione civile, nel rispetto delle prescrizioni analitiche e di processo di cui alla Delibera del Comitato Interministeriale del 27 luglio 1984 emanata in autorizzazione a quanto disposto dal DPR 915/82, previa autorizzazione scritta della Direzione Lavori, escludendo comunque le superfici a prato a diretto contatto con il pubblico (campi-gioco, impianti sportivi, giardini, ecc...)

Il substrato di coltivazione standard dovrà contenere il 20 % di torba, il 10% di compost, 10 % di sabbia di fiume vagliata, 60 % di terricci vari, aggiunta di concime minerale complesso (12:12:12 + 2 Mg, 1-1,5 Kg/mc) a lenta cessione, con pH neutro, la sostanza organica dovrà essere in stato idoneo di umificazione, inoltre la miscela dovrà essere macinata e vagliata. Questa composizione dovrà essere modificata secondo le indicazioni progettuali o della Direzione Lavori in relazione al tipo di pianta che dovrà ospitare il terriccio.

Le quantità di substrato di coltivazione, se non indicate in progetto, sarà stabilita dalla Direzione Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, ecc...

Per quanto riguarda la torba acida questa dovrà essere del tipo "biondo", poco decomposta, fatto salvo quanto diversamente specificato nel progetto o richiesto dalla Direzione Lavori.

I substrati di coltivazione saranno misurati in volume di materiale, effettivamente sparso nel terreno, espresso in litri.

Art. 10 Concimi

Per concime si intende qualsiasi sostanza, naturale o sintetica, minerale od organica, idonea a fornire alle colture l'elemento o gli elementi chimici della fertilità a queste necessarie per lo svolgimento del loro ciclo vegetativo e produttivo.

I concimi dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale, forniti nei loro involucri originale di fabbrica con sopraindicate tutte le caratteristiche di legge.

I materiali impiegati dovranno rispettare le caratteristiche prescritte dal D. Lgs. del 29 aprile 2007, n. 217 "Revisione della disciplina in materia di fertilizzanti" e modifiche con D.M. 20 marzo 2001 degli allegati 1B e 1C della legge n.748/1984 in materia di fertilizzanti.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di modificare le dosi di concime e/o la loro qualità, sia durante le fasi di impianto che durante il periodo di manutenzione, se previsto.

I concimi saranno misurati a peso di materiale, effettivamente sparso sul terreno, espresso in chilogrammi.

Il progetto prevede le somministrazione di concimi con le seguenti caratteristiche:

- Per prati seminati:
Concime ad alto contenuto di Fosforo da somministrare al momento della semina dei prati, concime organo minerale 8-18-5 con bacillus subtilis (dosaggio 35 g/mq).
- Per prati a zolle e messa a dimora di piante:
Utilizzo di stimolanti radicali, tipo agrosil, (fertilizzante in granelli) composizione: 40% Silicato colloidale (SiO₂) 10% anidride fosforica da utilizzare nella messa a dimora degli alberi come da elaborati di progetto e voci di elenco prezzi. Dosaggio 1-2 kg per mc. di scavo. Oppure concime organo minerale 8-18-5 con bacillus subtilis (dosaggio 35 g/mq).
- Solfato di ferro al momento dell'impianto dei glicini (dosaggio 25g/mq)

Art. 11 Ammendanti e correttivi

Per ammendanti e correttivi si intende qualsiasi sostanza naturale o sintetica, minerale od organica, capace di modificare e migliorare le proprietà e le caratteristiche chimiche, fisiche, biologiche, e meccaniche di un terreno.

Gli ammendanti e correttivi più noti sono: letame (essiccato, artificiale), ammendante compostato misto, torba (acida, neutra, umificata), marne, calce agricola, ceneri, gessi, solfato ferroso.

Di tutti questi materiali dovrà essere dichiarata la provenienza, la composizione e il campo di azione e dovranno essere forniti preferibilmente negli involucri originali secondo le normative vigenti.

Per quanto riguarda il letame, questo deve essere bovino, equino o ovino, ben maturo (decomposto per almeno 9 mesi) e di buona qualità, privo di inerti o sostanze nocive.

Il compost deve essere di materiale vegetale, ben maturo, umificato aerobicamente e vagliato con setacci di 20 mm di maglia, deve essere esente da sostanze inquinanti o tossiche.

Per il compost ed il letame la Direzione Lavori si riserva il diritto di giudicarne l'idoneità, ordinando anche delle analisi se lo ritenga necessario.

Le quantità e la qualità di ammendanti e correttivi, se non indicate in progetto, saranno stabilite dalla Direzione Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, alla stagione vegetativa, ecc...

I materiali impiegati dovranno rispettare le caratteristiche prescritte dal D. Lgs. del 29 aprile 2007, n. 217 "Revisione della disciplina in materia di fertilizzanti".

Gli ammendanti e correttivi saranno misurati in peso del materiale secco, effettivamente miscelato al terreno di cantiere, espresso in chilogrammi se forniti sfusi, in litri se forniti in sacchi.

L'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della D.L. le schede tecniche dei prodotti commerciali che intenderà utilizzare. Pertanto i dosaggi, sopra riportati, potranno subire variazioni in funzione delle indicazioni riportate nelle schede tecniche senza che questo possa comportare una richiesta di maggiori oneri da parte dell'Appaltatore.

Art. 12 Geotessuti - Biostuoie

I geotessuti dovranno essere in stuoie di juta o di cocco, comunque completamente degradabili entro 3 anni dalla posa, con funzione antiersiva.

Tali materiali dovranno essere consegnati negli imballi originali, attestanti qualità e caratteristiche del contenuto. Il direttore lavori può richiedere un controllo di verifica, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche adatte.

I geotessuti saranno misurati in superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente posata, senza tenere conto delle eventuali sovrapposizioni, espressa in metri quadrati.

Art. 13 Fitofarmaci e diserbanti

I fitofarmaci e i diserbanti da impiegare (anticrittogamici o fungicidi, insetticidi, acaricidi, nematodocidi, limacidi, rodenticidi, coadiuvanti e erbicidi) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con le indicazioni prescritte per legge sull'etichetta.

I fitofarmaci individuati dovranno riportare in etichetta la registrazione per l'impiego su verde ornamentale e nei confronti dell'avversità da combattere. Inoltre tali prodotti dovranno rispettare le normative vigenti: DPR 3 agosto 1968, n°1255; DM 6 marzo 1978; DM 31 agosto 1979; DM 20 luglio 1980; DPR n° 223/88; DLgs 194/95.

I fitofarmaci saranno misurati in volume per i liquidi e in peso per quelli polverulenti, di materiale effettivamente distribuito in cantiere, espresso in litri o chilogrammi.

Il progetto prevede la somministrazione di diserbanti con le seguenti caratteristiche:

- Diserbo selettivo post-emergenza dell'area oggetto di intervento.

Art. 14 Acqua

L'acqua da impiegare per l'irrigazione non dovrà contenere sostanze inquinanti o nocive per le piante o sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

Se richiesto dalla Direzione Lavori l'Appaltatore dovrà effettuare un controllo periodico dell'acqua e dovrà fornire analisi effettuate secondo le procedure normalizzate dalla Società Italiana di Scienza del Suolo S.I.S.S..

Potranno essere scartate quelle acque che in base al tipo di suolo (presenza di elementi critici), al tipo di piante da irrigare e al quantitativo annuo, possano creare danni alla vegetazione od accumuli di elementi tossici nel terreno.

Sono da evitare le acque provenienti da rogge o fossati per l'irrigazione dei prati a causa del forte contenuto in semi di infestanti.

L'acqua deve essere somministrata ad una temperatura non inferiore ai $\frac{3}{4}$ °C di quella dell'aria, comunque con temperatura > 15 °C, altrimenti tali liquidi potrebbero determinare turbe nell'assorbimento radicale o ritardi vegetativi.

Le acque che presentino un elevato quantitativo di sostanze in sospensione dovranno essere filtrate opportunamente, per evitare l'usura, l'intasamento degli impianti irrigui.

Non devono contenere elevati quantitativi di Sali disciolti, di Na (sodio) e/o cloruri.

Il pH dell'acqua deve essere compreso tra 6 e 7,4. Nel caso di valori superiori, si consiglia di correggerlo aggiungendo acido citrico.

L'acqua sarà misurata in volume, effettivamente utilizzata in cantiere, espresso in metri cubi.

Art. 15 Tubo per drenaggio

Il tubo circolare da drenaggio, deve essere in PVC duro, corrugato, flessibile di diametro 100 e 200 mm, rivestito con fibra di cocco o tessuto non tessuto, fatto salvo quanto diversamente prescritto in dal D.L..

I tubi dovranno avere struttura omogenea e dovranno essere privi di bolle, fenditure o difetti simili.

Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate ortogonalmente agli assi.

Il materiale dovrà essere fornito negli imballi originali attestanti qualità e caratteristiche del contenuto, che dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori prima del loro impiego.

Le misure per la verifica delle dimensioni dei tubi e delle aperture e le prove di resistenza meccanica devono essere eseguite secondo le modalità delle norme DIN 1187, che si intendono integralmente trascritte.

Nella prova di resistenza all'urto, al massimo il 5 % dei campioni potranno risultare frantumati o parzialmente frantumati per l'intera lunghezza.

Nella prova di resistenza a flessione, i campioni non devono cedere o frantumarsi.

Nella prova di resistenza a deformazione, il diametro esterno dei tubi non può modificarsi più del 12%.

I tubi per drenaggio saranno misurati in metri lineari effettivamente posati in cantiere.

Art. 16 Tubo corrugato flessibile

Il tubo corrugato flessibile in PVC duro a doppia parete (rivestito internamente da una guaina plastica), corrugato, flessibile.

I tubi dovranno avere struttura omogenea e dovranno essere privi di bolle, fenditure o difetti simili.

Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate ortogonalmente agli assi.

Il materiale dovrà essere fornito negli imballi originali attestanti qualità e caratteristiche del contenuto, che dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori prima del loro impiego.

Le misure per la verifica delle dimensioni dei tubi e delle aperture e le prove di resistenza meccanica devono essere eseguite secondo le modalità delle norme DIN 1187, che si intendono integralmente trascritte.

Nella prova di resistenza all'urto, al massimo il 5 % dei campioni potranno risultare frantumati o parzialmente frantumati per l'intera lunghezza.

Nella prova di resistenza a flessione, i campioni non devono cedere o frantumarsi.

Nella prova di resistenza a deformazione, il diametro esterno dei tubi non può modificarsi più del 12%.

I tubi corrugati flessibili saranno misurati in metri lineari effettivamente posati in cantiere.

Art. 17 Prodotti a base di legno – specifiche generali

Si intendono quei prodotti derivanti dalla lavorazione e/o trasformazione del legno.

Il legname non deve presentare nessun difetto che ne possa compromettere il valore d'uso. In qualunque caso non è ammessa la presenza nel legno di insetti, larve, uova, muffe o fenomeni di marcescenza, non sono ammissibili le cipollature del legno, i nodi risultanti dall'inserzione di rami stroncati o ammalati, la fibratura elicoidale, i cretti formati in conseguenza al gelo o a fulmini, le perforazioni dovute al vischio.

Se non specificato in progetto o richiesto dalla Direzione Lavori, si dovranno utilizzare specie che diano legni con ottime caratteristiche di stabilità in riferimento al rigonfiamento e al ritiro conseguente alle variazioni di umidità.

La fornitura di legname dovrà corrispondere alle dimensioni e caratteristiche specificate in progetto, con una tolleranza del diametro o dello spessore di ± 2 mm e di ± 5 mm per la lunghezza o larghezza.

Il legname non dovrà avere umidità superiore al 15% misurata secondo la norma UNI 9021/2.

Tutto il legname dovrà essere protetto dall'attacco di funghi, insetti e marcescenza, mediante trattamenti impregnanti in autoclave sotto vuoto a pressione, con sostanze chimiche adeguate, che siano di lunga durata e che non rilascino nell'ambiente sostanze nocive per l'uomo o per la vegetazione. Su richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il certificato del prodotto da impiegare che riporti il nome e l'indirizzo dell'esecutore del trattamento, la data del trattamento, le sostanze utilizzate con i relativi certificati di controllo da parte di Istituti qualificati e le quantità impiegate.

Nel caso in cui la Direzione Lavori lo autorizzi, i trattamenti potranno essere eseguiti in cantiere, le sostanze usate dovranno essere munite di un certificato di controllo da parte di un Istituto qualificato, che ne attesti l'efficacia e le modalità di utilizzo.

Il legname da utilizzare come tutore per le piante, dovrà essere appuntito sul lato con il diametro maggiore, diritto, oltre ad avere tutte le caratteristiche sopradescritte.

Il legname sarà misurato in base alle prescrizioni progettuali.

Art. 18 Legno per le pergole

Caratteristiche generali

Tutti gli elementi della pergola dovranno essere realizzate in legno di castagno (*castanea sativa*) con certificazione di gestione forestale sostenibile di prima scelta, sano, non cipollato ricavato da tronchi medi/piccoli.

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenze essi siano dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912 e alle norme UNI vigenti; saranno

provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

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

Oltre a quanto sopra esposto, il legno non dovrà presentare alcun difetto o danneggiamento che ne comprometta il valore d'uso.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alborno né smussi di sorta. Non saranno in ogni caso ammissibili nel legno la presenza di larve e uova di insetti e/o fenomeni di putrefazione.

Ritiro e rigonfiamento

Dovranno essere impiegate le specie legnose che presentano migliori caratteristiche di stabilità con riferimento al rigonfiamento ed al ritiro conseguenti alle variazioni di umidità.

Il legno dovrà essere inserito in opera con una umidità il più possibile uguale a quella prevista come valore medio durante il periodo di utilizzazione. Durante le operazioni di trasporto e di accatastamento, si farà dunque attenzione affinché tale valore medio di umidità non venga modificato.

Protezione del legno

I legni che verranno forniti in cantiere già trattati dovranno essere muniti di un certificato che indichi il nome e l'indirizzo dell'esecutore del trattamento, la data del trattamento, le sostanze usate con i relativi certificati di controllo da parte di Istituti qualificati, le quantità di sostanze usate in g/m e ml/m² di superficie, ovvero in kg/m² di volume del legno.

Qualora il trattamento venisse effettuato in cantiere, le sostanze usate dovranno essere munite di un certificato di controllo da parte di un Istituto qualificato, che specifichi l'efficacia del prodotto, nonché il tipo di trattamento più adatto.

Art. 19 Colle per legno

Il sistema di assemblaggio tra i vari componenti della pergola deve essere realizzato mediante l'utilizzo di collante melammina-urea-formaldeide (tipo AKZONOBEL 1242) e da induritore (tipo AKZONOBEL 2542) da utilizzare in combinazione con il prodotto precedente.

Art. 20 Sostanze impregnanti

Il materiale dovrà essere impregnato con due mani di trattamento protettivo: la prima mano per l'impregnazione e la protezione del legno da muffe, funghi e parassiti è prevista mediante l'utilizzo di impregnante alle resine vegetali e sali di boro in soluzione acquosa tipo "linfa U60 Solas" mentre la successiva mano di finitura a cera per esterni è prevista mediante l'utilizzo di un protettivo alle resine vegetali in acqua tipo "resna U40 Solas".

Compresa ogni opera accessoria per la pulizia preventiva dei manufatti.

Art. 21 Vernici

L'appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente colori e vernici di recente produzione, provenienti da recipienti sigillati, recanti il nome del produttore, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e la data di scadenza. Dovrà aprire i recipienti in presenza della D.L. che avrà l'obbligo di controllarne il contenuto.

I prodotti vernicianti dovranno risultare esenti da fenomeni di sedimentazione, di addensamento o da qualsiasi altro difetto, assolvere le funzioni di protezione e di decorazione, impedire il degrado del supporto proteggendolo dagli agenti atmosferici, dall'inquinamento, dagli attacchi dei microrganismi, conferire alle superfici l'aspetto stabilito dagli elaboratori di progetto ed, infine, mantenere tali proprietà nel tempo.

Le loro caratteristiche saranno quelle stabilite dalle norme UNI 4656 contrassegnate dalla sigla UNI/EDL dal n. 8752 al n. 8758 e le prove tecnologiche, che dovranno essere effettuate prima

dell'applicazione, saranno regolate dalle norme UNICHIM MU. (1984) n. 443-45, 465-66, 517, 524-25, 562-63, 566, 570-71 583, 591, 599, 602, 609-11, 619.

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

L'appaltatore dovrà impiegare solventi e diluenti consigliati dal produttore delle vernici o richieste dalla D.L. che dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle norme UNICHIM, foglio d'informazione n. 1-1972. Il rapporto di diluizione (tranne che per i prodotti pronti all'uso) sarà fissato in concordanza con la D.L.

I leganti dovranno essere formati da sostanze (chimiche o minerali) atte ad assicurare ai prodotti vernicianti le caratteristiche stabilite, in base alla classe di appartenenza, dalle norme UNI.

a) Vernici sintetiche – Composte da resine sintetiche (acriliche, oleoalchidiche, cloroviniliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche, ecc.) dovranno possedere requisiti di perfetta trasparenza, luminosità e stabilità alla luce, fornire le prestazioni richieste per il tipo di applicazione da eseguire ed, infine, possedere le caratteristiche tecniche e decorative richieste.

Dovranno essere fornite nelle confezioni originali sigillate, di recente preparazione e, una volta applicate, dovranno assicurare ottima adesività, assenza di grumi, resistenza all'abrasione, capacità di mantenersi il più possibile inalterate ed essiccazione omogenea da effettuarsi in assenza di polvere. Le vernici saranno costituite da una parte liquida (veicolo) e da una parte solida (pigmento e riempimento) secondo le seguenti peculiarità. Il veicolo sarà costituito da:

- leganti, a base di oli, resine naturali, sintetiche ed elastomeri;
- plastificanti, idonei a garantire l'elasticità e la flessibilità del film;
- solventi e diluenti – per solubilizzare i leganti conferendo alle pitture le caratteristiche ottimali di applicazione: idrocarburi alifatici e/o aromatici, alcoli, esteri, chetoni, ed eventualmente acqua; additivi – atti a fornire alla vernice caratteristiche particolari ed ottimizzarne le prestazioni: essiccativi, sospensivi, agenti che favoriscono la bagnabilità del supporto, antiossidante, agenti dilatanti, stabilizzatori di resina, ecc.

I pigmenti ed i riempitivi saranno costituiti da sostanze disperse nel veicolo e potranno essere delle seguenti categorie:

1) Attivi – Sono reagenti con capacità di bloccare il processo corrosivo attraverso i seguenti meccanismi:

– protezione catodica conferita dalle polveri di zinco, piombo, ecc. che forniscono ai materiali ferrosi una protezione di natura elettrochimica;

2) Inerti – Caratterizzati dall'elevata resistenza chimica e agli agenti atmosferici, riducono la permeabilità intrinseca del veicolo: ossidi metallici (biossido di titanio, ossido di ferro, ossido di cromo...), sali inorganici, pigmenti organici, nero fumo, grafite, ecc.

3) Riempitivi – Con funzione di conferire particolari caratteristiche quali flessibilità, aderenza, durezza, resistenza all'abrasione: silicati compressi (mica, talco, caolino, asbestina ecc.) ossidi metallici (alluminia e quarzo) carbonati naturali e precipitati, solfati (bariti ecc.).

Ai differenti ciclo di verniciatura sono richieste le seguenti caratteristiche:

- adeguata adesione alla superficie da proteggere
- buon potere anticorrosivo
- limitata porosità e ridotta permeabilità ai gas e ai liquidi
- resistenza nel tempo agli agenti atmosferici e chimici.

I sistemi di verniciatura, in relazione alle prescrizioni degli elaborati di progetto, dovranno essere posti in opera nelle seguenti fasi:

- uno o più mani di fondo con funzione di antiruggine e di ancoraggio sia alla superficie da rivestire che agli strati successivi;
- una mano intermedia con funzione di collegamento fra strato di fondo e i successivi di finitura;
- uno o più mani di finitura con funzione protettiva nei confronti delle azioni esterne in relazione alle condizioni di esercizio.

I cicli di verniciatura, ove non specificato diversamente negli elaborati di progetto, saranno i seguenti: Olio di lino, clorocaucciù, fenolici, epossidica, vinili, poliuretanic.

b) Smalti – Composti da resine sintetiche o naturali, pigmenti (diossido di titanio), cariche minerali ed ossidi vari prendono nome dai loro leganti (alchidici, fenolici, epossidici, ecc.).
Dovranno possedere spiccato potere coprente, facilità di applicazione, luminosità, resistenza agli urti e risultare privi di macchie.

Art. 22 Ghiaia e ciottoli

Gli inerti per i percorsi dovranno essere in ghiaia naturale o graniglia ottenuta per frantumazione di ciottoli o di roccia e successivamente lavati.

La ghiaia dovrà essere fornita in tre pezzature: fine (pezzatura inferiore a 3 mm), media (3-6 mm), grossa (6-12 mm).

Il materiale dovrà avere una buona resistenza alla compressione, ridotta porosità, assenza di composti idrosolubili (gesso o altro) e di sostanze polverose, argillose e di terreno.

La ghiaia e i ciottoli verranno compensate a peso del materiale effettivamente posato in cantiere, espresso in chilogrammi.

Art. 23 Materiali per realizzazione viali

Caratteristiche dei materiali da impiegare:

Aggregati: saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava e/o di fiume con percentuale di frantumato pari al 100% del peso degli aggregati. Gli aggregati dovranno avere i seguenti requisiti:

- aggregato di dimensioni comprese tra 0 e 150 mm, per la costituzione del cassonetto di fondazione dei viali (vedi anche articoli successivi);
- aggregato di dimensioni non superiori a 30 mm né di forma appiattita, allungata o lenticolare per la formazione del manto dei viali (vedi anche articoli successivi);
- aggregato di dimensioni non superiori a 5 mm é di forma appiattita, allungata o lenticolare per la costituzione del manto di finitura superficiale dei viali (vedi anche articoli successivi);
- Granulometria compresa nel seguente fuso ed avente andamento continuo e uniforme (CNR B. U. n° 23 del 14/12/1971):

Tabella 2

Serie crivelli e setacci UNI	Passante % totale in peso
Crivello 40	100
Crivello 30	80 – 100
Crivello 25	72 – 90
Crivello 15	53 – 70
Crivello 10	40 – 55
Crivello 5	28 – 40
Setaccio 2	18 – 30
Setaccio 0,4	8 – 18
Setaccio 0,18	6 – 14
Setaccio 0,075	5 – 10

I materiali da utilizzare per la sistemazione dei viali (rif. ST1, ST2, ST9) **dovranno essere di tipo NON AMIANTIFERO**, SONO PERTANTO ESCLUSI TUTTI I MATERIALI CHE RICADONO NELL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA LEGGE 27 MARZO 1992, N. 257, RECANTE "NORME RELATIVE ALLA CESSAZIONE DELL'IMPIEGO DELL'AMIANTO" (G.U.- SUPPLEMENTO ORDINARION. 87 DEL 13 APRILE 1992 - SERIE GENERALE) E S.M.I..

Acqua: dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro il +/- 2% del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze.

Art. 24 Materiali vegetali

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, erbacee, sementi, ecc...) necessario all'esecuzione dei lavori.

Il produttore del materiale vegetale e lo stesso materiale devono rispettare le seguenti normative:

- DLgs 30 dicembre 1992, n. 536 "Attuazione della Direttiva 91/683/CEE concernente le misure di protezione contro l'introduzione negli Stati membri di organismi nocivi ai vegetali e ai prodotti vegetali" art. 6 – 7;
- DM 22 dicembre 1993, "Misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nel territorio della Repubblica Italiana di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali"
- DPR 12 agosto 1975, n. 974 "Norme per la protezione delle nuove varietà vegetali, in attuazione della delega di cui alla legge 16 luglio 1974, n. 722; e D.M. 21 luglio 1995, n.467 "Regolamento recante norme per l'estensione della tutela brevettuale di cui al decreto del Presidente della Repubblica 12 agosto 1975 n.974 a nuovi generi e specie botaniche"
- legge 22 maggio 1973, n 269 "Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento";
- DM 14 aprile 1997 "Recepimento delle direttive della Commissione n. 93/48/CEE del 23 giugno 1993, n. 93/64/CEE del 5 luglio 1993 e n. 93/79/CEE del 21 settembre 1993;

L'Appaltatore deve comunicare anticipatamente alla Direzione Lavori la provenienza del materiale vegetale, quest'ultima si riserva la facoltà di effettuare, insieme all'Appaltatore, visite ai vivai di provenienza per scegliere le singole piante, riservandosi la facoltà di scartare, a proprio insindacabile giudizio, quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato (in particolare a quanto indicato nelle SCHEDE COMPONENTE VEGETALE al CAPO V), negli elaborati progettuali in quanto non conformi ai requisiti fisiologici, fitosanitari ed estetici che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

L'Appaltatore dovrà fornire le piante coltivate per scopo ornamentale, preparate per il trapianto, conformi alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali:

- garantire la corrispondenza al: genere, specie, varietà, cultivar, portamento, colore del fiore e/o delle foglie richieste, nel caso sia indicato solo il genere e la specie si intende la varietà o cultivar tipica.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini indicanti in maniera chiara, leggibile ed indelebile, la denominazione botanica (Genere, specie, varietà o cultivar) in base al "Codice internazionale di nomenclatura botanica per piante coltivate" (Codice orticolo 1969), inoltre il cartellino dovrà essere resistente alle intemperie. Nel caso in cui il cartellino identifichi un gruppo di piante omogenee su di esso andrà indicato il numero di piante che rappresenta.

Dove richiesto dalle normative vigenti il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto per le piante".

Nel caso in cui alcune piante non siano reperibili sul mercato nazionale, l'Appaltatore può proporre delle sostituzioni, con piante aventi caratteristiche simili, alla Direzione Lavori che si riserva la facoltà di accettarle o richiederne altre. Resta comunque inteso che nulla sarà dovuto in più all'Appaltatore per tali cambiamenti.

Nel caso di piante innestate il portinnesto dovrà essere idoneo al tipo di suolo ed alla forma d'allevamento richiesta. Le piante non dovranno presentare sintomi di disaffinità.

All'interno di un gruppo di piante, richieste con le medesime caratteristiche, le stesse dovranno essere uniformi ed omogenee fra loro. L'Appaltatore si impegna a sostituire a proprie spese quelle piante che manifestassero differenze genetiche (diversa specie o varietà, disomogeneità nei gruppo, ecc..) o morfologiche (colore del fiore, delle foglie, portamento, ecc), da quanto richiesto, anche dopo il collaudo definitivo; corrispondenti alla forma di allevamento richiesta: le piante dovranno avere subito le adeguate potature di formazione in vivaio in base alla forma di allevamento richiesta. **Dove non diversamente specificato si intendono piante allevate con forma tipica della specie, varietà o cultivar cioè coltivate in forma libera o naturale con una buona**

conformazione del fusto e delle branche, un'alta densità di ramificazione di rami e branche e una buona simmetria ed equilibrio della chioma.

Dove richiesto dovranno essere fornite piante con forma diversa da quella naturale che richiede tecniche di potatura ed allevamento particolari come a spalliera, a cono, a spirale, ad alberetto, a palla, ecc... ;

- corrispondenti alle tecniche di trapianto richieste ovvero in zolla.

Le zolle dovranno essere proporzionati alle dimensioni e allo sviluppo della pianta. Come indicato nel CSA Parte II - Schede

Previa autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere messe a dimora piante all'interno di contenitori biodegradabili a perdere.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, come juta, canapa, paglia di cereale, torba, pasta di cellulosa compressa ecc..., rivestiti con reti di ferro non zincate a maglia larga, rinforzate se le piante superano i 4 m di altezza, o i 15 cm di diametro, con rete metallica.

Tutte le piante dovranno presentare apparato radicale ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane, pienamente compenstrate nel terreno. Il terreno che circonda le radici dovrà essere ben aderente, di buona qualità, senza crepe.

Non saranno accettate piante con apparato radicale eccessivamente o scarsamente sviluppato;

Tutte le piante dovranno essere di ottima qualità secondo gli standard correnti di mercato "piante extra" o come si usava in passato "forza superiore".

Il materiale vegetale dovrà essere esente da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto) che possono compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie, prive anche di residui di fitofarmaci, come anche di piante infestanti. Le foglie dovranno essere turgide, prive di difetti o macchie, di colore uniforme e tipico della specie.

Potranno essere utilizzate piante non provenienti da vivaio, solamente se espressamente indicato in progetto, per piante di particolare valore estetico, restando anche in questo caso, l'Appaltatore pienamente responsabile della provenienza del materiale vegetale.

L'Appaltatore è tenuto a far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione della data e dell'ora in cui le piante giungeranno in cantiere.

LA FORNITURA DEL MATERIALE VEGETALE DOVRÀ ESSERE PREDISPOSTO SECONDO UN PROGRAMMA DI CONSEGNE IN GRADO DI GARANTIRE UN TEMPO LIMITATO, NON SUPERIORE AI 2 GIORNI, TRA L'ARRIVO DEL MATERIALE IN CANTIERE E LA MESSA A DIMORA.

EVENTUALI DEROGHE, LEGATE AD ESIGENZE DI CANTIERE E PARTICOLARI DIFFICOLTA' PER LA MESSA A DIMORA DOVUTE A CONDIZIONI CLIMATICHE SFAVOREVOLI, POTRANNO ESSERE CONCESSE AD INSINDACABILE GIUDIZIO DELLA D.L., IN TAL CASO L'APPALTATORE SARA' TENUTO A GARANTIRE UNA CORRETTA CONSERVAZIONE DEL MATERIALE PRESENTE IN CANTIERE, SECONDO LE MODALITA' RIPORTATE NELL'ART. TRASPORTO DEL MATERIALE IN CANTIERE.

Art. 25 Trasporto del materiale vegetale

Come trasporto si intende lo spostamento delle piante dal luogo di produzione al cantiere e al posizionamento nella dimora definitiva. In considerazione del fatto che si movimentano piante vive, andranno adottate tutte le precauzioni necessarie durante il carico, il trasporto e lo scarico per evitare stress o danni alle piante. L'Appaltatore dovrà vigilare che lo spostamento avvenga nel miglior modo possibile, assicurandosi che il carico e scarico come il trasferimento sia eseguito con mezzi, protezioni e modalità idonee al fine di non danneggiare le piante, facendo particolare attenzione che i rami, la corteccia non subiscano danni o che le zolle non si frantumino, crepino o si secchino.

L'estrazione delle piante dal vivaio dovrà essere fatta con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondarie con le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale, evitando di ferire le piante.

Nei casi in cui si debbano sollevare alberi tramite cinghie (di materiale resistente al carico da sollevare, con larghezza di 30 – 50 cm), queste dovranno agganciare la zolla, se necessario anche il fusto (in casi in cui la chioma sia molto pesante o il fusto eccessivamente lungo), in questo caso, a protezione della corteccia del tronco, fra la cinghia e il fusto andranno interposte delle fasce di canapa o degli stracci per evitare l'abrasione. La chioma dovrà appoggiare, per evitare l'auto schiacciamento, su cavalletti ben fissati al veicolo. Occorre prestare attenzione a non provocare colpi o vibrazioni forti all'imbracatura. In casi eccezionali, previa approvazione della Direzione Lavori, gli esemplari potranno essere sollevati tramite perni infissi nel tronco o passanti da parte a parte.

Nel caso di trasporto di piante di grandi dimensioni in cui non sia possibile coprirle con telo, il fusto, le branche primarie e secondarie andranno avvolte con juta per evitare l'evapotraspirazione e l'ustione, mentre la zolla dovrà essere protetta dalle radiazioni solari con un telo scuro.

Le piante che subiscono il trasporto dovranno mantenere un adeguato tenore di umidità, onde evitare disidratazione o eccessiva umidità che favorisce lo sviluppo di patogeni.

Si dovrà prestare attenzione nel caricamento su mezzi di trasporto, mettendo vicino le piante della stessa specie e dimensione, in basso quelle più resistenti ed in alto quelle più delicate. Le piante non dovranno essere sollevate per la chioma ma per il loro contenitore o zolla. Prima della rimozione dal vivaio e durante tutte le fasi di trasporto e messa a dimora, i rami delle piante dovranno essere legati per proteggerli durante le manipolazioni. Le legature andranno fatte con nastro di colore ben visibile. Per gli arbusti o piccoli alberi, si auspica l'uso di reti tubolari in plastica che dovranno avvolgere interamente tutta la pianta. L'Appaltatore potrà raccogliere le piante all'interno di cassette, cassoni o altro contenitore idoneo per il migliore e più agevole carico, scarico e trasporto del materiale. Nel caso si vogliano sovrapporre le cassette, quelle inferiori devono avere un'altezza superiore alle piante che contengono per evitare lo schiacciamento.

Per evitare il disseccamento o la rottura di rami o radici da parte del vento e delle radiazioni solari, o la bagnatura delle piante tutti i mezzi di trasporto dovranno essere coperti da teli o essere camion chiusi coibentati o con cella frigorifera, si dovrà evitare che la temperatura all'interno del mezzo oltrepassi i 28°C o scenda sotto i 2°C (temperature minime superiori sono richieste nel caso di trasporto di piante sensibili al freddo). Si auspica l'uso di veicoli muniti di pianali per evitare l'eccessiva sovrapposizione delle piante che si potrebbero danneggiare.

Si dovrà fare in modo che il tempo intercorrente dal prelievo in vivaio alla messa a dimora definitiva sia il minore possibile e che le piante giungano in cantiere alla mattina, per avere il tempo di metterle a dimora o di sistemarle in un vivaio provvisorio, preparato precedentemente in cantiere.

L'accatastamento in cantiere non può durare più di 48 ore, poi è necessario che vengano posizionate in un vivaio provvisorio posto in un luogo ombroso, riparato dal vento, dal ristagno d'acqua, con i pani di terra l'uno contro l'altro, bagnati e coperti con sabbia, segatura, pula di riso o paglia, avendo estrema cura che il materiale vegetale non venga danneggiato.

L'Appaltatore si dovrà assicurare che le zolle o le radici delle piante non subiscano ustioni e che mantengano un adeguato e costante tenore di umidità. Per le conifere e tutte le piante in vegetazione andranno sciolte le legature dei rami, per evitare danni alla chioma, per poi essere nuovamente legate, come indicato precedentemente, quando l'Appaltatore è pronto per la messa a dimora definitiva.

Art. 26 Alberi

Per le specifiche della piante del progetto

Le dimensioni degli alberi dovranno essere misurate come indicato di seguito:

- circonferenza del fusto:
misurata a 100 cm di altezza oltre il colletto;
- altezza dell'albero:
distanza tra il colletto e l'apice della pianta;

- altezza di impalcatura:
distanza intercorrente tra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso. Per gli alberi richiesti impalcati, l'altezza di impalcatura dovrà essere di 1,80 – 2 m, per gli alberi che andranno a costituire viali, dovranno avere un'altezza di impalcatura di almeno 2,50 m.
- diametro della chioma:
diametro rilevato alla prima impalcatura per le conifere e a due terzi dell'altezza per gli altri alberi, dovrà essere proporzionata al diametro del tronco.

Per caratteristiche e specifiche tecniche-dimensionale degli alberi del progetto si rimanda anche alle SCHEDE COMPONENTE VEGETALE del Presente Capitolato - CAPO V.

Gli alberi devono essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (alberature stradali, macchie, esemplari isolati, ecc...).

Il fusto dovrà essere diritto ed assurgente. Le piante dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi natura, grosse cicatrici, o segni conseguenti a urti, grandine, legature, ustioni da sole, gelo o altro tipo di scortecciamento.

La chioma dovrà essere a forma libera, correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa. Gli alberi dovranno presentare una "freccia" centrale, sana e vitale, fatta eccezione per le varietà pendule o con forma globosa, salvo quanto diversamente specificato nel progetto o richiesto dalla Direzione Lavori.

Nel caso in cui siano richieste piante a più fusti, questi dovranno essere almeno tre ed equivalenti come diametro, distribuiti in maniera equilibrata.

Le piante devono avere subito i necessari trapianti in vivaio (l'ultimo da non più di due anni e da almeno uno) in base alle seguenti indicazioni: specie a foglia caduca, fino alla circonferenza di 12-15 cm almeno un trapianto, fino a 20-25 cm almeno due trapianti, fino a 30-35 cm almeno tre trapianti; sempreverdi: fino all'altezza di 2-2,50 m almeno un trapianto, fino a 3-3,50 m almeno due trapianti, fino a 5 m almeno 3 trapianti.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli con diametro superiore a 1 cm.

Gli alberi dovranno essere forniti in zolla.

Per le piante in zolla, questa dovrà avere le seguenti dimensioni: diametro pari a dieci volte quello del tronco, misurato a 100 cm dal colletto, con un'altezza della zolla di almeno 4/5 del suo diametro. Per quanto riguarda le conifere, la zolla dovrà avere diametro pari al 15% dell'altezza totale della pianta e altezza pari a 3/4 del diametro della zolla.

Se il progetto richiede piante in zolla e l'Appaltatore per suo interesse dispone di piante in contenitore, queste potranno essere accettate dalla Direzione Lavori purché abbiano le caratteristiche indicate nell'elenco prezzi, senza però aver diritto ad alcun maggior compenso.

Nel caso vengano richieste dal progetto piante forestali, queste devono provenire da produzioni specializzate poste nelle vicinanze dell'area di impianto, realizzate con seme di provenienza locale, con un minimo di 3 anni di età, essere ben conformate, avere subito almeno un trapianto, essere poste in contenitori per le conifere, a radice nuda o contenitore per le caducifoglie.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di sceglierle in vivaio a suo insindacabile giudizio. Queste piante dovranno avere subito regolari trapianti in base al numero di anni di età (almeno un trapianto ogni 4 anni di età), oltre al rispetto dei parametri sopraccitati.

Gli alberi vengono misurati in base alle caratteristiche sopra citate e al numero di piante effettivamente messe a dimora in cantiere e corrispondenti alle caratteristiche indicate in progetto e nel presente capitolato.

Art. 27 Sementi

L'Appaltatore dovrà fornire sementi di ottima qualità, selezionate e rispondenti esattamente al genere, specie e varietà richieste, fornite nella confezione originale sigillata, munite di certificato di identità e di autenticità con indicato il grado di purezza (minimo 98%), di germinabilità (minimo 95%) e la data di confezionamento stabilita dalle leggi vigenti, inoltre dovrà essere munito della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

Il seme dovrà essere fornito in sacchi di carta muniti dello specifico cartellino che attesti le specie e le varietà impiegate. Il cartellino dovrà presentarsi integro e sistemato sulla stessa cucitura del sacco

Qualora la miscela non fosse disponibile in commercio dovrà essere realizzata in cantiere alla presenza della Direzione Lavori e dovrà rispettare accuratamente le percentuali stabilite dal progetto (le percentuali devono essere calcolate sul numero indicativo di semi), sarà cura dell'Appaltatore preparare e mescolare in modo uniforme le diverse qualità di semi.

I miscugli indicati in progetto potranno essere modificati a seconda delle indicazioni della Direzione Lavori che verificherà i risultati conseguiti durante lo svolgimento dei lavori.

Per evitare il deterioramento delle sementi non immediatamente utilizzate, queste dovranno essere poste in locali freschi e privi di umidità.

Le sementi saranno misurate a peso di materiale effettivamente seminato in cantiere, espresso in chilogrammi.

Sono state individuate le seguenti miscele il cui utilizzo sarà stabilito dalla Direzione Lavori e gli organi di Tutela durante il corso dei lavori.

Composizione miscuglio sementi per prato non irriguo (dosaggio 15 g/mq)

- **100% Gramigna var. Bermuda**

Composizione miscuglio sementi per prato irriguo (dosaggio 35 g/mq)

- **80% Festuca arundinacea var. Lexington**
- **20% Loietto var. Azimuth**

Art. 28 Tappeti erbosi in zolle e strisce

Per tappeto erboso in zolle o strisce si intende uno strato erboso precoltivato, con un adeguato spessore di apparato radicale che ne permetta un rapido affrancamento nel sito di destinazione.

L'Appaltatore dovrà fornire il manto erboso composto da specie prative richieste e nelle proporzioni specificate in progetto, il materiale dovrà essere privo di infestanti. Prima di procedere alla fornitura, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori dei campioni rappresentativi del materiale che si intende utilizzare, indicando anche il luogo esatto di provenienza.

Il tappeto erboso dovrà derivare da campi di produzione appositamente predisposti in zone pedoclimaticamente simili a quelle di destinazione.

Il terreno di supporto del prato deve essere certificato da analisi di laboratorio, con uno spessore di 3-5 cm per i prati ornamentali.

Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specifiche che costituiscono il prato, verranno di norma fornite in forme regolari rettangolari, quadrate o a strisce; per non pregiudicarne la compattezza le prime due verranno fornite su "pallet", mentre le strisce saranno arrotolate.

Il prato potrà essere di dimensioni varie, ma uniformi, per facilità di maneggevolezza il materiale dovrà essere fornito nelle seguenti dimensioni: zolla 25-20 x 40-50 cm, striscia 25-50 x 1-25 m.

Tutto il prato dovrà essere prelevato in condizioni asciutte, trasportato e posato sul terreno definitivo nel più breve tempo possibile, non oltre le 24 ore, facendo attenzione a non lasciare avviare processi di fermentazione, disidratazione o danni da mancanza di luce. Nel caso non si riesca a posarlo nel sito definitivo, nei tempi richiesti, il prato andrà srotolato e sparso a terra, innaffiato regolarmente fino alla posa definitiva che non dovrà avvenire comunque entro le 48 ore dalla stesa, altrimenti il direttore dei lavori potrà rifiutare il materiale.

Se la provenienza della fornitura supera i 600km è necessario far pervenire il materiale con celle frigorifere

I tappeti erbosi in zolle e strisce saranno misurate in base alla superficie effettivamente coperta dal prato, misurata in metri quadrati.

Il miscuglio di sementi di cui sarà composta la zolla è.

80%Festuca Arundinacea Lexington AT

20% Poa Pratense Nublu plus

Art. 29 Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, sbrecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto prescritto (UNI 2623-29). Fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato D.M. 30 maggio 1974 (allegati nn. 1, 3, 4) ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1. *Ferro* – Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.
2. *Acciaio trafilato o laminato* – Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a fresco e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la temperatura; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare.
3. *Acciaio fuso in getti* – L'acciaio fuso in getti per cuscinetti, cerniere, rulli o qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.
4. *Ghisa* – La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace leggermente.
5. *Corten* (UNI EN 10025-5/05) prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica.

Art. 30 Vernici

L'appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente colori e vernici di recente produzione, provenienti da recipienti sigillati, recanti il nome del produttore, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e la data di scadenza. Dovrà aprire i recipienti in presenza della D.L. che avrà l'obbligo di controllarne il contenuto.

I prodotti vernicianti dovranno risultare esenti da fenomeni di sedimentazione, di addensamento o da qualsiasi altro difetto, assolvere le funzioni di protezione e di decorazione, impedire il degrado del supporto proteggendolo dagli agenti atmosferici, dall'inquinamento, dagli attacchi dei microrganismi, conferire alle superfici l'aspetto stabilito dagli elaboratori di progetto ed, infine, mantenere tali proprietà nel tempo.

Le loro caratteristiche saranno quelle stabilite dalle norme UNI 4656 contrassegnate dalla sigla UNI/EDL dal n. 8752 al n. 8758 e le prove tecnologiche, che dovranno essere effettuate prima dell'applicazione, saranno regolate dalle norme UNICHIM MU. (1984) n. 443-45, 465-66, 517, 524-25, 562-63, 566, 570-71 583, 591, 599, 602, 609-11, 619.

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

L'appaltatore dovrà impiegare solventi e diluenti consigliati dal produttore delle vernici o richieste dalla D.L. che dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle norme UNICHIM, foglio d'informazione n. 1-1972. Il rapporto di diluizione (tranne che per i prodotti pronti all'uso) sarà fissato in concordanza con la D.L.

I leganti dovranno essere formati da sostanze (chimiche o minerali) atte ad assicurare ai prodotti vernicianti le caratteristiche stabilite, in base alla classe di appartenenza, dalle norme UNI.

a) Vernici sintetiche – Composte da resine sintetiche (acriliche, olearchidiche, cloroviniliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche, ecc.) dovranno possedere requisiti di perfetta trasparenza, luminosità e stabilità alla luce, fornire le prestazioni richieste per il tipo di applicazione da eseguire ed, infine, possedere le caratteristiche tecniche e decorative richieste.

Dovranno essere fornite nelle confezioni originali sigillate, di recente preparazione e, una volta applicate, dovranno assicurare ottima adesività, assenza di grumi, resistenza all'abrasione, capacità di

mantenersi il più possibile inalterate ed essiccazione omogenea da effettuarsi in assenza di polvere. Le vernici saranno costituite da una parte liquida (veicolo) e da una parte solida (pigmento e riempimento) secondo le seguenti peculiarità. Il veicolo sarà costituito da:

- leganti, a base di oli, resine naturali, sintetiche ed elastomeri;
- plastificanti, idonei a garantire l'elasticità e la flessibilità del film;
- solventi e diluenti – per solubilizzare i leganti conferendo alle pitture le caratteristiche ottimali di applicazione: idrocarburi alifatici e/o aromatici, alcoli, esteri, chetoni, ed eventualmente acqua; additivi – atti a fornire alla vernice caratteristiche particolari ed ottimizzarne le prestazioni: essiccativi, sospensivi, agenti che favoriscono la bagnabilità del supporto, antiossidante, agenti dilatanti, stabilizzatori di resina, ecc.

I pigmenti ed i riempitivi saranno costituiti da sostanze disperse nel veicolo e potranno essere delle seguenti categorie:

1) Attivi – Sono reagenti con capacità di bloccare il processo corrosivo attraverso i seguenti meccanismi:

- protezione catodica conferita dalle polveri di zinco, piombo, ecc. che forniscono ai materiali ferrosi una protezione di natura elettrochimica;
- pigmenti a base di fosfati metallici con azione passivante che forniscono ioni atti a reagire con il metallo riducendone la tendenza alla corrosione;
- pigmenti in grado di ossidare ioni ferrosi e ferrici ad azione ossidante.

2) Inerti – Caratterizzati dall'elevata resistenza chimica e agli agenti atmosferici, riducono la permeabilità intrinseca del veicolo: ossidi metallici (biossido di titanio, ossido di ferro, ossido di cromo...), sali inorganici, pigmenti organici, nero fumo, grafite, ecc.

3) Riempitivi – Con funzione di conferire particolari caratteristiche quali flessibilità, aderenza, durezza, resistenza all'abrasione: silicati compressi (mica, talco, caolino, asbestina ecc.) ossidi metallici (alluminia e quarzo) carbonati naturali e precipitati, solfati (bariti ecc.).

Ai differenti ciclo di verniciatura sono richieste le seguenti caratteristiche:

- adeguata adesione alla superficie da proteggere;
- buon potere anticorrosivo;
- limitata porosità e ridotta permeabilità ai gas e ai liquidi;
- resistenza nel tempo agli agenti atmosferici e chimici.

I sistemi di verniciatura, in relazione alle prescrizioni degli elaborati di progetto, dovranno essere posti in opera nelle seguenti fasi:

- uno o più mani di fondo con funzione di antiruggine e di ancoraggio sia alla superficie da rivestire che agli strati successivi;
- una mano intermedia con funzione di collegamento fra strato di fondo e i successivi di finitura;
- uno o più mani di finitura con funzione protettiva nei confronti delle azioni esterne in relazione alle condizioni di esercizio.

I cicli di verniciatura, ove non specificato diversamente negli elaborati di progetto, saranno i seguenti: Olio di lino, clorocaucciù, fenolici, epossidica, vinili, poliuretanic.

b) Smalti – Composti da resine sintetiche o naturali, pigmenti (diossido di titanio), cariche minerali ed ossidi vari prendono nome dai loro leganti (alchidici, fenolici, epossidici, ecc.).

Dovranno possedere spiccato potere coprente, facilità di applicazione, luminosità, resistenza agli urti e risultare privi di macchie.

Art. 31 Malte . Qualità e composizione

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

Nella preparazione delle malte si dovranno usare sabbie di granulometria e natura chimica appropriata. Saranno, in ogni caso, preferite le sabbie di tipo siliceo o calcareo, mentre andranno escluse quelle provenienti da rocce friabili o gessose; non dovranno contenere alcuna traccia di

cloruri, solfati, materie argillose, terrose, limacciose e polverose. L'impasto delle malte, effettuato con appositi mezzi meccanici o, manualmente, dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme. I vari componenti, con l'esclusione di quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati preferibilmente sia a peso che a volume.

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

Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui d'impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati.

I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel decreto ministeriale 3 giugno 1968. I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume nel seguente modo (D.M. 9 gennaio 1987):

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

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

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

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

Le calce idrauliche naturali dovranno inoltre avere certificazione europea e quindi essere conformi alle normative ENV 459/2 classificazione secondo NHL.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO:

UNI 10924 Beni culturali – Malte per elementi costruttivi e decorativi – Classificazione e terminologia.

MODALITÀ DI PROVA, CONTROLLO E COLLAUDO

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

Art. 32 Laterizi

I laterizi da impiegare per i lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233, e nell'allegato 1 del D.M. 30 maggio 1974, e alle norme UNI vigenti (UNI 2105, 5631, 5632).

I mattoni pieni da usarsi per la sarcitura delle lesioni, nel caso di cortina laterizia erosa o nella ricostruzione dei cornicioni sia all'interno dovranno essere di recupero puliti dai residui dannosi o nuovi di prima scelta eseguiti a mano e comunque avere dimensioni, sembianze sagomature, granulometria uguale agli esistenti. E' prescritto un comportamento non gelivo, una resistenza cioè ad almeno venti cicli alternati di gelo e disgelo eseguiti fra i +50°C e i -20°C. Saranno da escludersi la presenza di noduli bianchi di carbonato di calcio come pure i di noduli rossi di ferro.

Per gli interventi di ricostruzione del paramento murario nelle parti a vista dovranno essere utilizzati esclusivamente mattoni di recupero con dimensioni e cromia identici a quelli utilizzati per il precedente intervento di restauro.

Art. 33 Materiali per opere in c.a.

Qualità e provenienza dei materiali

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni dell'art. 21 del Capitolato Generale d'Appalto n. 1063/1962.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I materiali proveranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

I materiali da impiegare nei lavori, se non diversamente indicato nei capitoli specifici delle presenti Norme tecniche, dovranno corrispondere ai requisiti qui di seguito fissati.

Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. 14 gennaio 2008 in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5 novembre 1971.

Leganti idraulici

Dovranno corrispondere, come richiamato dal D.M. 14 gennaio 2008.

I leganti idraulici si distinguono in:

1) Cementi (di cui all'art. 1 lettera A) - B) - C) della legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

- D.M. 3.6.1968 che approva le "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n. 180 del 17.7.1968).

- D.M. 20.11.1984 "Modificazione al D.M. 3.6.1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n. 353 del 27.12.1984).

- Avviso di rettifica al D.M. 20.11.1984 (G.U. n. 26 del 31.1.1985).

- D.I. 9.3.1988 n. 126 "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi".

2) Agglomerati cementizi e calci idrauliche (di cui all'art. 1 lettera D) e E) della Legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

- D.M. 31.8.1972 che approva le “Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche” (G.U. n. 287 del 6.11.1972).

Calci aeree - Pozzolane

Dovranno corrispondere alle “Norme per l'accettazione delle calci aeree”, R.D. 16 novembre 1939, n. 2231 ed alle “Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico”, R.D. 16 novembre 1939, n. 2230.

Ghiaie - Ghiaietti - Pietrischi - Pietrischetti - Sabbie per strutture in muratura ed in conglomerati cementizi

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal D.M. 14 gennaio 2008 norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica.

Le dimensioni dovranno essere sempre le maggiori tra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato; di norma però non si dovrà superare la larghezza di cm 5 (per larghezza s'intende la dimensione dell'inerte misurato in una setacciatrice) se si tratta di lavori correnti di fondazione; di cm 4 se si tratta di getti per volti, per lavori di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpate o simili; di cm 3 se si tratta di cementi armati; e di cm 2 se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore (parapetti, cunette, copertine, ecc.).

Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni riportate nello specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.

Pietrischi - Pietrischetti - Graniglie - Sabbie - Additivi da impiegare per pavimentazioni

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti “Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali” del C.N.R. (Fascicolo n. 4-Ed. 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

Ghiaie - Ghiaietti per pavimentazioni

Dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti nella “Tabella U.N.I. 2710 - Ed. giugno 1945” ed eventuali e successive modifiche.

Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e particolarmente esenti da materie eterogenee non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiori al 2%.

Manufatti di cemento

I manufatti di cemento di qualsiasi tipo dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con dimensioni uniformi, dosature e spessore corrispondenti alle prescrizioni e ai tipi; saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature e muniti delle eventuali opportune sagomature alle due estremità per consentire una sicura connessione.

Prove dei materiali

Certificato di qualità

L'Appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, barriere di sicurezza, terre, cementi, calci idrauliche, acciai, ecc...) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, al Direttore dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i relativi “Certificati di qualità” rilasciati da un Laboratorio.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale. I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

Accertamenti preventivi

Prima dell'inizio dei lavori comportanti l'impiego di materiali in quantità superiori a:

- 500 m³ per i conglomerati cementizi,
- 50 t per i cementi e le calci,
- 5.000 m per le barriere,

il Direttore dei Lavori, presa visione dei certificati di qualità presentati dall'Impresa, disporrà, se necessario (e a suo insindacabile giudizio) ulteriori prove di controllo di laboratorio a spese dell'Appaltatore.

Se i risultati ditali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati, si darà luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei singoli componenti, ed all'emissione di un nuovo certificato di qualità.

Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale sarà applicata la penale prevista nell'Art. "Tempo utile per dare compiuti i lavori - penalità in caso di ritardo" delle Norme Generali.

Prove di controllo in fase esecutiva

L'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai Laboratori ufficiali indicati dalla Stazione appaltante.

In particolare, tutte le prove ed analisi dei materiali stradali prescritte nel C.S.A. saranno eseguite di norma presso il Laboratorio ufficiale imputandone le spese a carico delle somme a disposizione, a tale titolo accantonate.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Compartimentale previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

Conglomerati cementizi semplici e armati

Normativa di riferimento

Le presenti prescrizioni si intendono integrative delle Norme Tecniche emanate in applicazione all'art. 21 della legge n° 1086 del 05/11/1971 e delle norme di legge vigenti in merito a leganti, inerti, acqua di impasto ed additivi nonché delle relative Norme UNI.

In particolare le verifiche e le elaborazioni di cui sopra saranno condotte osservando tutte le vigenti disposizioni di Legge e le Norme emanate in materia.

L'Impresa sarà tenuta all'osservanza:

- della Legge 5 novembre 1971, n. 1086 " Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" (G.U. n. 321 del 21.12.1971);
- della Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" (G.U. n. 76 del 21.03.1974);
- del D.M. 19.06.1984, n. 24771 "Norme Tecniche relative alle costruzioni sismiche" (G.U. n. 208 del 30.07.1984);
- del D.M. 29.01.1985 "Norme Tecniche – di rettifica – relative alle costruzioni sismiche" (G.U. n.

- 26 del 31.01.1985);
- del Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 24.01.1986 “Norme Tecniche relative alle costruzioni sismiche” (G.U. n. 108 del 12.05.1986) e relative istruzioni emanate con Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 27690 del 19.07.1986);
- del D.M. 4 maggio 1990 “Aggiornamento delle Norme Tecniche per la progettazione, la esecuzione ed il collaudo dei ponti stradali” (G.U. n. 24 del 29.01.1991) e sue istruzioni emanate con circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 34233 del 25.02.1991.
- del D.M. 14 febbraio 1992 “Norme Tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche (S.O. alla G.U. n. 65 del 18.03.1992);
- del D.M. 9 gennaio 1996 “ Norme Tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche” (S.O. alla G.U. n. 19 del 05.02.1996);
- del D.M. 16 gennaio 1996 “ Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi” (S.O. alla G.U. n. 29 del 05.02.1996) e relative integrazioni, proroghe e istruzioni emanate con circolare del Ministero LL.PP. n° 65 del 10.04.1997 (S.O. alla G.U. n. 97 del 28.04.1997);
- della circolare del Ministero LL.PP. n° 156 del 04.07.1996 concernente “ Istruzioni per l’applicazione delle Norme Tecniche relative ai criteri generali e la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi” (S.O. alla G.U. n. 217 del 16.09.1996);
- della circolare del Ministero LL.PP. n° 252 del 15.10.1996 concernente “ Istruzioni per l’applicazione delle Norme Tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche” (S.O. alla G.U. n. 227 del 26.11.1996);
- dell’Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei ministri n.3431 ed allegati
- degli Eurocodici 2,3,5
- delle Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08
- della UNI EN 206-1 “Calcestruzzo, specificazione, prestazione, produzione e conformità”
- della UNI 11104 “Istruzioni complementari per l’applicazione della EN 206-1”
- della UNI EN 197-1: 2006 “Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni”

Gli elaborati di progetto, dovranno indicare i tipi e le classi di calcestruzzo ed i tipi di acciaio da impiegare.

L’Impresa sarà tenuta inoltre a presentare all’esame della Direzione Lavori i progetti delle opere provvisorie (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).

In particolare, prima dell’inizio dei getti di ciascuna opera d’arte, l’Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile all’esame della Direzione dei Lavori, i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura nei calcoli statici delle opere comprese nell’appalto al fine di comprovare che il conglomerato proposto avrà resistenza non inferiore a quella richiesta dal progetto.

La Direzione dei Lavori autorizzerà l’inizio dei getti dei conglomerati cementizi solo dopo aver avuto dall’Impresa i certificati dello studio preliminare di cui al punto precedente rilasciati da Laboratori Ufficiali ed aver effettuato gli opportuni riscontri, ivi comprese ulteriori prove di laboratorio.

L’esame e la verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari di qualificazione, non esonerano in alcun modo l’Impresa dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto.

Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l’Impresa rimane l’unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Classificazione dei conglomerati cementizi

Nella Tabella I, vengono riportati i tipi di conglomerato cementizio ed i loro campi di impiego, in via generale, salvo diverse indicazioni del Progettista.

Tabella I Classificazione dei diversi tipi di conglomerato

(UNI 11104-prosp.1)		(UNI 11104-prosp. 4)								
Tipo	Classi esp. Ambientale	Classe resistenza	Rapporto (a/c) max	Contenuto minimo di cemento	Contenuto minimo di aria (%)	D _{MAX} mm	Classe di consistenza al getto	Tipo di cemento	Copriferro nominale	
		C (X/Y)		kg/m ³	(solo per classi XF2, XF3 e XF4)			(solo se necessario)		
II	XC2 XF3	C30/37	0.50	340	-	32	S4	-	50 mm	

Le prescrizioni relative alla classe di resistenza sono da ritenersi come minime.

Caratteristiche dei materiali costituenti i conglomerati cementizi

CEMENTO

Generalità

Tutti i manufatti in c.a. e c.a.p. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti di accettazione previsti dalla norma UNI EN 197-1.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi a basso calore LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1.

Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

Per getti di calcestruzzo in sbarramenti di ritenuta di grandi dimensioni si dovranno utilizzare cementi di cui all'art. 1 lett C della legge 595 del 26 maggio 1965 o, al momento del recepimento nell'ordinamento italiano, cementi a bassissimo calore di idratazione VHL conformi alla norma UNI EN 14216.

L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che operino con sistemi di qualità certificati.

All'inizio dei lavori essa dovrà presentare alla DL un impegno, assunto dalle cementerie prescelte, a fornire cemento per il quantitativo previsto e i cui requisiti soddisfino i requisiti chimici e fisici richiesti dalle norme di accettazione.

Tale dichiarazione sarà essenziale affinché la DL possa dare il benestare per l'approvvigionamento del cemento presso le cementerie prescelte.

Nel caso in cui esso venga approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità ed il pompaggio del cemento nei silos deve essere effettuato in modo da evitare la miscelazione fra tipi diversi.

I silos dovranno garantire la perfetta tenuta nei confronti dell'umidità atmosferica, ciascun silo dovrà contenere un cemento di un unico tipo, unica classe ed unico produttore chiaramente identificato da appositi contrassegni.

Se approvvigionato in sacchi, dovrà essere sistemato su pedane poste su un pavimento asciutto e in ambiente chiuso.

Controlli sul cemento: documentazione

In cantiere o presso l'impianto di confezionamento del calcestruzzo è ammessa esclusivamente la fornitura di cementi di cui al punto precedente.

Tutte le forniture di cemento devono essere accompagnate dall'attestati di conformità CE (se

previsto). E' possibile in alternativa una dichiarazione periodica del produttore del cemento, contenente l'elenco dei DDT relativi ai lotti consegnati al produttore di calcestruzzo e l'attestato di conformità CE, da inoltrare da parte dell'impresa esecutrice al Direttore dei Lavori.

Le forniture effettuate da un intermediario, ad esempio un importatore, dovranno essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE rilasciato dal produttore di cemento e completato con i riferimenti ai DDT dei lotti consegnati dallo stesso intermediario.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare periodicamente quanto sopra indicato, in particolare la corrispondenza del cemento consegnato, come rilevabile dalla documentazione anzidetta, con quello previsto nel Capitolato Speciale di Appalto e nella documentazione o elaborati tecnici specifici.

Il Direttore dei lavori potrà richiedere, inoltre, per i cementi marcati CE, una caratterizzazione periodica del produttore di cemento riportante i valori medi delle prove di autocontrollo sui requisiti della norma EN 197-1.

Nel caso di getti in calcestruzzo per sbarramenti di ritenuta, le disposizioni del presente articolo si applicano assumendo, in luogo dell'Attestato di Conformità CE, una attestazione di conformità all'art. 1 lett. C della legge 595 del 26 maggio 1965 rilasciata dal produttore di cemento.

Controlli sul cemento: accettazione

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere controlli di accettazione sul cemento in arrivo in cantiere.

Il prelievo del cemento dovrà avvenire al momento della consegna in conformità alla norma UNI EN 196-7.

L'impresa dovrà assicurarsi, prima del campionamento, che il sacco da cui si effettua il prelievo sia in perfetto stato di conservazione o, alternativamente, che l'autobotte sia ancora munita di sigilli; è consigliabile avere presente al campionamento un rappresentante del produttore di cemento.

Il controllo di accettazione di norma potrà avvenire ogni 300 m³ di calcestruzzo consegnato.

Il campione di cemento prelevato sarà suddiviso in almeno tre parti di cui una verrà inviata ad un Laboratorio Ufficiale di cui all'art 59 del DPR n° 380/2001 scelto dalla Direzione Lavori, un'altra è a disposizione dell'impresa e la terza rimarrà custodita, in un contenitore sigillato, per eventuali controprove.

AGGREGATI

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.

Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. deve essere pari o superiore a 2300 kg/m³. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continuino a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità specificati nel presente documento. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determinino un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2300 Kg/m³. Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica maggiore di 2600 kg/m³.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO₃ da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS0,2);

- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno

evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

Gli aggregati dovranno in ogni caso essere costituiti da elementi non gelivi privi di parti friabili e polverulente o scistose, argilla e sostanze organiche.

Non dovranno contenere i minerali dannosi quali pirite, marcasite, pirrotina, gesso, solfati solubili.

A cura dell'Impresa, sotto il controllo della DL, dovrà essere accertata, mediante esame mineralogico (UNI 8520 parte 4) presso un laboratorio ufficiale, l'assenza dei minerali indesiderati e di forme di silice reattiva verso gli alcali del cemento (opale, calcedonio, tridimite, cristobalite, quarzo cristallino in stato di alterazione o tensione, selce, vetri vulcanici, ossidiane), per ciascuna delle cave di provenienza dei materiali.

Ove fosse presente silice reattiva si procederà all'esecuzione delle prove della Norma UNI 8520 parte 22, punto 3, con la successione e l'interpretazione ivi descritte. Copia della relativa documentazione dovrà essere custodita dalla DL e dall'Impresa. In assenza di tali certificazioni il materiale non potrà essere posto in opera, e dovrà essere allontanato e sostituito con materiale idoneo.

Nella Tabella 2, sono riepilogate le principali prove cui devono essere sottoposti gli aggregati.

Tali esami, dovranno essere effettuati prima dell'autorizzazione all'impiego, per ogni cambiamento di cava o materiali nel corpo di cava, ogni 8000 m³ di materiali impiegati e comunque almeno una volta all'anno, nonché ogni volta la Direzione Lavori lo riterrà necessario, salvo per quanto riguarda il contenuto di solfati e di cloruri che dovrà essere effettuato giornalmente.

Per quanto riguarda il coefficiente di forma degli inerti e la granulometria si dovrà verificare che soddisfino alle indicazioni riportate nel predetto punto, ogni 1000 m³ di materiale impiegato, nonché ogni volta che la DL lo riterrà necessario.

Tabella 2

CARATTERISTICHE	PROVE	NORME	TOLLERANZA ACCETTABILITA'	DI
Gelività degli aggregati	Gelività	CNR 80 UNI 8520 (parte 20)	Perdita di massa ≤ 4% dopo 20 cicli	
Resistenza all'abrasione	Los Angeles	CNR 34 UNI 8520 (parte 19)	Perdita di massa LA 30%	
Compattezza degli aggregati	Degradabilità delle soluzioni solfatiche	UNI 8520 (parte 10)	Perdita di massa dopo 5 cicli ≤ 10%	
Presenza di gesso e solfati solubili	Analisi chimica degli inerti	UNI 8520 (parte 11)	SO ₃ ≤ 0,05%	
Presenza di argille	Equivalente in sabbia	UNI 8520 (parte 15)	ES ≥ 80 VB ≤ 0,6 cm ³ /gr di fini	
Presenza di pirite, marcasite e pirrotina	Analisi petrografica	UNI 8520 (parte 4)	Assenti	
Presenza di sostanze organiche	Determinazione colorimetrica	UNI 8520 (parte 14)	Per aggregato fine: colore della soluzione più chiaro dello standard di riferimento	
Presenza di forme di silice reattiva	Potenziiale reattività dell'aggregato: • metodo chimico Potenziiale attività delle miscele cemento aggregati: • metodo del prisma di malta	UNI 8520 (parte 22)	• UNI 8520 (parte 22 punto 4) • UNI 8520 (parte 22 punto 5)	
Presenza di cloruri solubili	Analisi chimica	UNI 8520 (parte 12)	Cl ≤ 0,05%	

Coefficiente di forma e di appiattimento	Determinazione dei coefficienti di forma e di appiattimento	UNI 8520 (parte 18)	Cf \geq 0,15 ($D_{max} = 32$ mm) Cf \geq 0,12 ($D_{max} = 64$ mm)
Frequenza delle prove	La frequenza sarà definita dal progettista e/o prescritta dalla D.L. Comunque dovranno essere eseguite prove: prima dell'autorizzazione all'impiego; per ogni cambiamento di cava o materiali nel corpo di cava; ogni 8000 mc di aggregati impiegati.		

Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie aventi un coefficiente di forma, determinato secondo UNI 8520 parte 18, minore di 0,15 (per un diametro massimo D_{max} fino a 32 mm) e minore di 0,12 (per un diametro massimo D_{max} fino a 64 mm).

La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere il massimo peso specifico del conglomerato cementizio a parità di dosaggio di cemento e di lavorabilità dell'impasto e dovrà consentire di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, etc.) che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, etc.).

Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla granulometria della sabbia al fine di ridurre al minimo il fenomeno dell'essudazione (bleeding) nel conglomerato cementizio.

ACQUA DI IMPASTO

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008:2003. L'acqua di impasto dovrà soddisfare ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con DM 14/01/08 in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5/11/1971.

L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità prescritta in relazione al tipo di conglomerato cementizio, tenendo conto dell'acqua contenuta negli inerti (Norma UNI 8520 parte 5) in modo da rispettare il previsto rapporto acqua/cemento.

Se l'acqua proviene da pozzo, le suddette analisi dovranno essere effettuate ogni 3.

AGGIUNTE

Per le aggiunte di tipo I si farà riferimento alla norma UNI EN 12620.

Per le aggiunte di tipo II si farà riferimento alla UNI 11104 punto 4.2 e alla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5.

La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta. Le ceneri provenienti dalla combustione del carbone, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 450. Le ceneri non conformi alla UNI EN 450, ma conformi alla UNI EN 12620 possono essere utilizzate nel calcestruzzo come aggregato. Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente K per le ceneri conformi alla UNI-EN 450, definito al punto 5.2.5.2 della UNI-EN 206-1 verrà desunto in accordo al prospetto 3 della UNI 11104, qui di seguito riportato per comodità.

Valori del coefficiente k per ceneri volanti conformi alla UNI EN 450

Tipo di cemento	Classi di resistenza	Valori di k
CEM I	32.5 N, R	0,2
CEM I	42.5 N, R 52.5 N, R	0,4
CEM II A	32.5 N, R 42.5 N, R	0,2
CEM III A	32.5 N, R 42.5 N, R	0,2
CEM IV A	32.5 N, R 42.5 N, R	0,2
CEM V A	32.5 N, R 42.5 N, R	0,2

I fumi di silice provenienti dalle industrie che producono il silicio metallico e le leghe ferro-silicio, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 13263 parte 1 e 2.

Il fumo di silice può essere utilizzato allo stato naturale (in polvere così come ottenuto all'arco elettrico), come sospensione liquida ("slurry") di particelle con contenuto secco del 50% in massa oppure in sacchi di premiscelato contenenti fumo di silice e additivo superfluidificante. Se impiegato in forma di slurry il quantitativo di acqua apportato dalla sospensione contenente fumo di silice dovrà essere tenuto in conto nel calcolo del rapporto acqua/cemento equivalente (paragrafo 3.3).

In deroga a quanto riportato al punto 5.2.5.2.3 della norma UNI-EN 206 la quantità massima di fumo di silice che può essere considerata agli effetti del rapporto acqua/cemento equivalente e del contenuto di cemento deve soddisfare il requisito:

fumo di silice $\leq 7\%$ rispetto alla massa di cemento.

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k verrà desunto dal prospetto seguente che deve intendersi generalmente riferito a fumi di silice utilizzati nel confezionamento di calcestruzzi impiegando esclusivamente con cementi tipo I e CEM II-A di classe 42,5 e 42,5R conformi alla UNI EN 197-1:

- per un rapporto acqua/cemento prescritto $\leq 0,45$ $k = 2,0$

- per un rapporto acqua/cemento prescritto $> 0,45$ $k = 2,0$

$k = 1,0$ (classi di esposizione XC e XF)

La quantità (cemento + k * quantità fumo di silice) non deve essere minore del dosaggio minimo di cemento richiesto ai fini della durabilità in funzione della classe (delle classi) di esposizione ambientale in cui la struttura ricade.

L'impiego di fumo di silice con cementi diversi da quelli sopramenzionati è subordinato all'approvazione preliminare della D.L.

ADDITIVI E DISARMANTI

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del

calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto.

Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

Di seguito viene proposto uno schema riassuntivo per le varie classi di additivo in funzione delle classi di esposizione.

	Rck min	A/C max	WR/SF	AE	HE *	SRA	IC
X0	15	0,60					
XC1 – XC2	30	0,60	X				
XF1	40	0,50	X		X	X	
XF2	30	0,50	X	X	X	X	X
XF3	30	0,50	X	X	X	X	
XF4	35	0,45	X	X	X	X	X
XA1-XC3-XD1	35	0,55	X			X	X
XS1-XC4-XA2-XD2	40	0,50	X			X	X
XS2-XS3-XA3-XD3	45	0,45	X			X	X

Tabella 2.2 – Schema riassuntivo additivi per classi di esposizione ambientale

DEFINIZIONI:

WR/SF: fluidificanti/superfluidificanti

AE: Aeranti

HE: Acceleranti (solo in condizioni climatiche invernali)

SRA: additivi riduttori di ritiro

IC: inibitori di corrosione.

Per quanto riguarda i disarmanti, è vietato usare lubrificanti di varia natura e olii esausti come disarmanti. Dovranno essere impiegati prodotti specifici, conformi alla norma UNI 8866, per i quali è stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito.

Qualifica preliminare dei conglomerati cementizi

L'Impresa è tenuta all'osservanza della Legge 5/11/1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica,, nonché delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della predetta legge (D.M. del 18/01/08 e successivi aggiornamenti).

Lo studio, per ogni classe di conglomerato cementizio che figura nei calcoli statici delle opere, dovrà essere fornito almeno 30 giorni prima dell'inizio dei getti.

Tale studio, da eseguire presso un Laboratorio Ufficiale, dovrà comprovare la conformità del conglomerato cementizio e dei singoli componenti.

In particolare, nella relazione di qualificazione dovrà essere fatto esplicito riferimento a:

- resistenza caratteristica a compressione Rck,
- durabilità delle opere (UNI 8981),
- diametro massimo dell'aggregato (UNI 8520),
- tipi di cemento e dosaggi minimi ammessi,
- modulo elastico secante a compressione (UNI 6556)
- contenuto d'aria del conglomerato cementizio fresco (UNI 6395)
- ritiro idraulico (UNI 6555)
- resistenza ai cicli di gelo-disgelo (UNI 7087)

- impermeabilità (ISO DIS 7032)

Inoltre, si dovrà sottoporre all'esame della Direzione Lavori:

- a) i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
- b) la caratterizzazione granulometrica degli aggregati;
- c) il tipo e il dosaggio del cemento, il rapporto acqua/cemento, lo studio della composizione granulometrica degli aggregati, il tipo e il dosaggio degli additivi che intende usare, il contenuto di aria inglobata, il valore previsto della consistenza misurata con il cono di Abrams, per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio;
- d) la caratteristica dell'impianto di confezionamento ed i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;
- e) i risultati delle prove preliminari di resistenza meccanica sui cubetti di conglomerato cementizio da eseguire con le modalità più avanti descritte;
- f) lo studio dei conglomerati cementizi ai fini della durabilità, eseguito secondo quanto precisato successivamente;

La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio dei getti di conglomerato cementizio solo dopo aver esaminato ed approvato la documentazione per la qualifica dei materiali e degli impasti di conglomerato cementizio e dopo aver effettuato, in contraddittorio con l'Impresa, impasti di prova del calcestruzzo per la verifica dei requisiti di cui alla tabella 1.

Le miscele verranno autorizzate qualora la resistenza a compressione media per ciascun tipo di conglomerato cementizio, misurata a 28 giorni sui provini prelevati dagli impasti di prova all'impianto di confezionamento, non si discosti di $\pm 10\%$ dalla resistenza indicata nella relazione di qualificazione.

Dette prove saranno eseguite sui campioni confezionati in conformità a quanto previsto ai punti a), b), c) e f).

I laboratori, il numero dei campioni e le modalità di prova saranno quelli indicati dalla Direzione Lavori.

L'esame e la verifica, da parte della DL dei certificati dello studio preliminare, non esonerano in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla DL, essa Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge.

Caratteristiche dei materiali e composizione degli impasti, definite in sede di qualifica, non possono essere modificati in corso d'opera.

Qualora eccezionalmente, si prevedesse una variazione dei materiali, la procedura di qualifica dovrà essere ripetuta.

Qualora l'Impresa impieghi conglomerato cementizio preconfezionato pronto all'uso, per il quale si richiama la Norma UNI 9858/91, le prescrizioni sulla qualificazione dei materiali, la composizione degli impasti e le modalità di prova, dovranno essere comunque rispettate.

Si puntualizza che per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio dovrà comunque essere impiegato esclusivamente "conglomerato cementizio a prestazione garantita" secondo la Norma UNI 9858.

Controlli in corso d'opera

La Direzione Lavori eseguirà controlli periodici in corso d'opera per verificare la corrispondenza tra le caratteristiche dei materiali e degli impasti impiegati e quelle definite in sede di qualifica.

Per consentire l'effettuazione delle prove in tempi congruenti con le esigenze di avanzamento dei lavori, l'Impresa dovrà disporre di uno o più laboratori attrezzati, per l'esecuzione delle prove previste, in cantiere e/o all'impianto di confezionamento, ad eccezione delle determinazioni chimiche che dovranno essere eseguite presso un Laboratorio Ufficiale.

Granulometria degli aggregati

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica

verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione di cui ai paragrafi successivi, nonché in modo da garantire la massima compattezza. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di $\frac{1}{4}$ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interferro ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

Resistenza dei conglomerati cementizi

Durante l'esecuzione delle opere cementizie per la determinazione delle resistenze a compressione dei conglomerati, per la preparazione e stagionatura dei provini, per la forma e dimensione degli stessi e relative casseforme, dovranno essere osservate le prescrizioni previste dall'allegato 2 delle Norme Tecniche del D.M. 9 Gennaio 1996. In particolare, relativamente alla resistenza caratteristica convenzionale a compressione il calcestruzzo verrà individuato mediante la simbologia C (X/Y) dove X è la resistenza caratteristica a compressione misurata su provini cilindrici (f_{ck}) con rapporto altezza/diametro pari a 2 ed Y è la resistenza caratteristica a compressione valutata su provini cubici di lato 150 mm (R_{ck}).

Ad integrazione di tali norme, la Direzione dei Lavori ordinerà n. 3 (tre) prelievi costituiti ciascuno da n. 2 provini in modo da poter assoggettare uno dei prelievi a prove preliminari di accettazione presso il laboratorio di cantiere, o altro posto nelle vicinanze del cantiere stesso, resta inteso che il secondo prelievo andrà sottoposto a prove presso un Laboratorio ufficiale ed il terzo prelievo sarà utilizzato, all'occorrenza, nel caso si rendesse necessario eseguire altre prove.

Nel caso che il valore della resistenza caratteristica cubica (R_{ck}) ottenuta sui provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti essere inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto, la DL potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali.

Qualora anche dalle prove eseguite presso Laboratori ufficiali risultasse un valore della R_{ck} inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto, ovvero una prescrizione del controllo di accettazione non fosse rispettata, occorre procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provini di calcestruzzo indurito messo in opera o con l'impiego di altri mezzi di indagine.

Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, ferme restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la R_{ck} è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica trovata.

Nel caso che la R_{ck} non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la R_{ck} risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto.

Nel caso in cui la DL richieda il prelievo di campioni da strutture già realizzate e stagionate, questo prelievo da eseguire in contraddittorio, potrà avvenire sia asportando un blocco informale dal quale ricavare successivamente i provini di forma cubica, sia eseguendo carotaggi dai quali ricavare i provini di forma cubica, sia eseguendo carotaggi dai quali ricavare un numero adeguato di provini cilindrici mediante operazioni di taglio e verifica delle basi.

Sulle opere già eseguite potranno essere eseguite prove non distruttive, a mezzo di sclerometro od altre apparecchiature.

Con lo sclerometro le modalità di prova saranno le seguenti:

- nell'intorno del punto prescelto dalla Direzione Lavori verrà fissata un'area non superiore a

- 0,1 m², su di esso si eseguiranno 10 percussioni con sclerometro, annotando i valori dell'indice letti volta per volta. Si determinerà la media aritmetica di tali valori.
- verranno scartati i valori che differiscono più di 15 centesimi dall'escursione totale della scala sclerometro.
 - tra i valori non scartati, se non inferiori a 6, verrà dedotta la media aritmetica che, attraverso la tabella di taratura dello sclerometro, darà la resistenza a compressione del calcestruzzo.
 - se il numero dei valori non scartati è inferiore a 6 la prova sarà ritenuta non valida e dovrà essere rieseguita in una zona vicina.
 - di norma per ciascun tipo di sclerometro verrà adottata la tabella di taratura fornita dalla relativa casa costruttrice. La DL si riserva di effettuare in contraddittorio la taratura dello sclerometro direttamente sui provini che successivamente verranno sottoposti a prova distruttiva di rottura a compressione.

Per l'interpretazione dei risultati è buona norma procedere anche a prove di confronto su strutture le cui prove di controllo abbiano dato risultati certi.

Nella eventualità di risultati dubbi, si dovrà procedere al controllo diretto della resistenza a rottura per compressione mediante prove distruttive su provini prelevati direttamente in punti opportuni delle strutture, secondo le metodologie precedentemente richiamate.

La stima delle caratteristiche meccaniche sui provini cubici e/o cilindrici ricavati dal carotaggio della struttura potrà essere effettuata adottando la metodologia di seguito descritta.

L'affidabilità della stima della resistenza caratteristica del conglomerato cementizio si dovrà basare sul numero di provini n il cui diametro, di norma non inferiore a 100 mm, dovrà essere compreso tra 2,5 e 5 volte il diametro massimo dell'aggregato impiegato.

Il rapporto tra altezza e diametro del provino cilindrico tra il valore $s = 1,0$ e $s = 1,2$.

Nel caso di provini cubici si assume $s = 1,0$.

Per ogni lotto di conglomerato di 100 m³ di conglomerato cementizio indagato o frazione, n dovrà essere non inferiore a 4 (quattro).

Al fine di riportare la resistenza misurata sul provino prelevato dalla struttura a quella del corrispondente provino cubico prelevato durante il getto, si dovranno adottare le seguenti relazioni valide rispettivamente per carotaggi eseguiti perpendicolarmente e parallelamente alla direzione di getto:

$$R_i = 2.5 s / (1.5 + 1/ s)$$

$$R_i = 2.3 s / (1.5 + 1/ s)$$

Dove :

- s è la resistenza a compressione misurata sul singolo provino cilindrico o cubico sottoposto a prova di compressione semplice previste dalla Norma UNI 6132.

Poiché l'attendibilità dei risultati, al 95% dell'intervallo di confidenza, è stimata pari a:

$$\pm 12\% / (n)^{1/2}$$

La valutazione della resistenza stimata del lotto di conglomerato cementizio indagato risulta:

$$F_{stim} = (1 - (12\% / (n)^{1/2})) S R_i / n$$

Dove:

- F_{stim} = resistenza stimata del lotto di conglomerato cementizio;
- n = numero dei provini relativi al lotto di conglomerato cementizio indagato;
- R_i = resistenza cubica del singolo provino prelevato.

Tale resistenza dovrà essere incrementata di un coefficiente b , assunto pari a 1,20, per tenere in considerazione eventuali disturbi arrecati dal carotaggio, differenti condizioni di costipazione, maturazione, conservazione tra il conglomerato cementizio gettato in opera e quello dei provini cubici prelevati per determinare per determinare la resistenza caratteristica R_{ck} .

Pertanto, se :

$$(F_{stim} * b) - 3,5 \text{ N/mm}^2 > R_{ck}$$

la resistenza caratteristica del lotto di conglomerato cementizio posto in opera è conforme a quella prevista in progetto;

$$(F_{stim} * b) - 3,5 \text{ N/mm}^2 < R_{ck}$$

la resistenza caratteristica del lotto di conglomerato cementizio posto in opera non è conforme a quella prevista nel progetto ed in tal caso la DL, sentito il progettista, al fine di accettare si riserva di adottare più accurate determinazioni e verifiche che saranno a totale carico dell'Impresa.

Le prove di compressione sulle carote o cubi dovranno essere eseguite esclusivamente presso Laboratori Ufficiali.

I dati riscontrati dovranno essere registrati con data, ora e punti di prelievo, comprensivi delle note di commento a cura della DL.

Controllo della lavorabilità

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possieda al momento della consegna in cantiere la lavorabilità prescritta e riportata per ogni specifico conglomerato nella tabella riassuntiva di cui riportata nel presente documento.

La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 m³ di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante:

- l'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2);
- diametro di spandimento (UNI-EN 12350-5).

Salvo strutture da realizzarsi con particolari procedimenti di posa in opera (pavimentazioni a casseri scorrevoli, manufatti estrusi, etc.) o caratterizzate da geometrie particolari (ad esempio, travi di tetti a falde molto inclinate) non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore ad S4/F4.

Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della D.L.:

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice);
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possieda i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

Controllo del rapporto acqua/cemento

Il quantitativo di acqua efficace da prendere in considerazione nel calcolo del rapporto a/c equivalente è quello realmente a disposizione dell'impasto, dato dalla somma di:

- (a_{aggr}) = quantitativo di acqua ceduto o sottratto dall'aggregato se caratterizzato rispettivamente da un tenore di umidità maggiore o minore dell'assorbimento (tenore di umidità che individua la condizione di saturo a superficie asciutta);
- (a_{add}) = aliquota di acqua introdotta tramite gli additivi liquidi (se utilizzati in misura superiore a 3 Kg/m³) o le aggiunte minerali in forma di slurry;
- (a_{gh}) = aliquota di acqua introdotta tramite l'utilizzo di chips di ghiaccio;
- (a_m) = aliquota di acqua introdotta nel mescolatore/betoniera;
- ottenendo la formula:

$$a_{eff} = a_m + a_{agg} + a_{add} + a_{gh}$$

Il rapporto acqua/cemento sarà quindi da considerarsi come un rapporto acqua/cemento equivalente individuato dall'espressione più generale:

$$\left(\frac{a}{c}\right)_{eq} = \frac{a_{eff}}{(c + K_{cv} * cv + K_{fs} * fs)}$$

nella quale vengono considerate le eventuali aggiunte di ceneri volanti o fumi di silice all'impasto nell'impianto di betonaggio.

I termini utilizzati sono:

- c = dosaggio per m³ di impasto di cemento;
- cv = dosaggio per m³ di impasto di cenere volante;
- fs = dosaggio per m³ di impasto di fumo di silice;
- K_{cv} ; K_{fs} = *coefficienti di equivalenza rispettivamente della cenere volante e del fumo di silice desunti dalla norma UNI-EN 206-1 ed UNI 11104 (vedi paragrafi 2.2.1 e 2.2.2);*

Il suddetto rapporto non dovrà discostarsi di ± 0.02 da quello verificato in fase di qualificazione della relativa miscela.

Il rapporto a/c dovrà essere controllato anche in cantiere, almeno una volta alla settimana, tale rapporto non dovrà scostarsi più del ± 0.02 da quello verificato in fase di qualificazione della relativa miscela.

Controllo dell'omogeneità del conglomerato cementizio

L'omogeneità del conglomerato cementizio all'atto del getto, dovrà essere verificata vagliando ad umido due campioni, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadrata da 4 mm.

La percentuale in peso del materiale trattenuto nel vaglio dei due campioni non dovrà differire più del 10%, inoltre lo slump degli stessi prima della vagliatura non dovrà differire di più di 30 mm.

Controllo del contenuto di aria

La prova del contenuto di aria dovrà essere effettuata ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante. Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta alla norma UNI EN 12350-7 basata sull'impiego del porosimetro. Il contenuto di aria in ogni miscela prodotta dovrà essere conforme a quanto indicato nella tabella I (in funzione del diametro massimo dell'aggregato e dell'eventuale esposizione alla classe XF: strutture soggette a cicli di gelo/disgelo in presenza o meno di sali disgelanti).

Controllo del contenuto di cemento

Tale controllo dovrà essere eseguito su conglomerato cementizio fresco, secondo quanto stabilito dalle Norme UNI 6126 – 72 e 6394 – 69.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta del luogo di esecuzione, in quanto tale prova deve essere eseguita su conglomerato cementizio fresco, entro 30 minuti dall'impasto.

Durabilità dei conglomerati cementizi

La durabilità delle opere in conglomerato cementizio è definita dalla capacità di mantenere nel tempo, entro limiti accettabili per le esigenze di esercizio, i valori delle caratteristiche funzionali in presenza di cause di degradazione.

Le cause di degradazione più frequenti sono i fenomeni di corrosione delle armature, i cicli di gelo-disgelo, l'attacco di acque aggressive di varia natura e la presenza di solfati.

Il progettista, dovrà accertare mediante analisi opportune, la presenza e la concentrazione di agenti aggressivi, ed in caso di esito positivo indicare le eventuali prescrizioni che il conglomerato cementizio dovrà soddisfare al fine di evitare la conseguente degradazione.

In particolare, ai fini di preservare le armature da qualsiasi fenomeno di aggressione ambientale, il copriferro minimo da prevedere, misurato tra la parete interna del cassero e la generatrice della barra più vicina, non dovrà essere inferiore a 30 (trenta) mm e comunque come indicato dal progettista.

Tale prescrizione dovrà essere applicata anche a tutte le strutture prefabbricate e/o precomprese.

Art. 34 Materiali per impianto di irrigazione, acqua potabile e predisposizione allaccio fontane.

Per i materiali da utilizzare per la realizzazione dell'impianto di irrigazione si rimanda anche a quanto indicato anche al Capo V - SCHEDE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI IRRIGAZIONE - del presente Capitolato.

Tubature

Le tubature dovranno essere in polietilene ad alta densità (PEAD) del tipo per convogliamento di fluidi in pressione PE100 Sigma 80 SDR 17, realizzate in resine aventi un valore di MRS pari a 10 Mpa per acque potabili (rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del ministero della Sanità circ. 102 del 2-12-78) conformemente alla norma UNI 10910 e perciò contrassegnate dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e comunque realizzate con materia prima al 100% vergine, previste per una pressione nominale di esercizio pari a 980 Kpa (10 kg/cmq). Saranno fornite da un fabbricante la cui produzione soddisfi le normative e la cui scelta dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori; le tubature saranno in rotoli fino al diametro 50 ed in barre da 6 m per i diametri superiori. Tutti i raccordi usati nella fase 1 dei lavori, dello stesso materiale della rete idrica, devono essere da saldare con elementi termici o con elettrofusione e dovranno essere di marca approvata dalla Direzione Lavori.

I lavori relativi alla Fase 1 prevedono l'utilizzo di raccordi e di pezzi speciali da saldare per fusione testa a testa o quelli elettrosaldabili, che devono avere dimensioni e tolleranze conformi alla norma UNI 7612+FA1.

I lavori relativi alla Fase 2 prevedono l'utilizzo di prese a staffa per le derivazioni degli irrigatori che devono essere in polipropilene con anello di rinforzo per attacchi filettati in acciaio inossidabile e chiusura con almeno 4 bulloni in acciaio inox.

Saranno usati raccordi a compressione della serie professionale PN-16 solo per le tubazioni secondarie a valle delle elettrovalvole, mentre tutte le tubazioni sempre in pressione saranno saldate, così come tutti gli stacchi dalla linea principale.

Irrigatori dinamici

Il progetto prevede:

- la fornitura e posa in opera di irrigatori a scomparsa di tipo dinamico con movimento a turbina lubrificata ad acqua e corpo in materiale plastico; avranno le seguenti caratteristiche:
 - unico boccaglio per settore con arco da 40° a 360° e cerchio intero;
 - diametro superficie esposta cm 2,9; altezza di sollevamento cm 10,2; altezza totale cm 16,8;
 - vite rompi getto per la riduzione della gittata;
 - guarnizione di tenuta per evitare che i detriti impediscano il sollevamento e il rientro della torretta;
 - attacco inferiore ½".

Ad una pressione di 2 bar gli ugelli garantiscono un raggio di circa 8 m con una portata di circa 0,34 m³/h; resi in opera completi di apposita raccorderia e presa a staffa di derivazione dalla linea secondaria.

Elettrovalvole

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di elettrovalvole da 1 ½" e 1" a membrana in PVC antiurto aventi le seguenti caratteristiche:

- solenoide monoblocco a bassa potenza (2W) ed a bassa tensione (24 V) con posizione di spurgo;
- installazione in linea o ad angolo;
- pressione massima di esercizio 10 ATM;
- filtro sulla membrana;
- regolatore di flusso;
- comando di apertura manuale direttamente sul solenoide senza fuoriuscita di acqua all'esterno;
- dispositivo di apertura e chiusura lenta contro il colpo d'ariete.

Rese in opera complete di tee di derivazione e collocate all'interno di apposito pozzetto.

A monte di ogni elettrovalvola dovrà essere installata una valvola a sfera in ottone.

Pozzetti

Il progetto prevede:

- la fornitura e posa in opera di pozzetti rettangolari in nylon-fibra di vetro resistenti ai carichi, completi di coperchio di chiusura a battuta antisporcio in colore verde e chiusura con bullone in acciaio inox, forniti in opera appoggiati su basamento di mattoni posizionato a secco e con pietrisco di drenaggio sul fondo; i pozzetti presentano le seguenti misure: base inferiore 61x43 cm, base superiore 50,5x34 cm e altezza 31,5 cm;

Decodificatori

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di decodificatori del tipo Rain Bird mod. FD-102, aventi le seguenti caratteristiche:

- corrente assorbita 0,5 mA a riposo, 18mA in funzionamento;
- una stazione;
- indirizzo precodificato;
- tensione max 33Vca;
- carico max 1 solenoide Rain Bird.

Connettori stagni

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di connettori stagni costruiti in materiale plastico anticorrosione con le alettature interne del contenitore di isolamento che fermano al centro il morsetto a cappuccio che blocca i cavi, limitando l'effetto di eventuali strappi ed impedendo l'ingresso di sporcizia all'interno. Temperatura di utilizzo: tra 0 e 65°C. Temperatura max di immagazzinamento 49°C.

Cavo elettrico - Cavo segnale

Si prevede la fornitura e posa in opera di cavo elettrico bipolare 2 x 2.5 mmq, formazione filo, doppio isolamento tipo Rain Bird System Cable per la trasmissione del segnale.

Reso in opera entro cavidotto coestruso diam. 50/100 mm a doppia parete (interna liscia in PE-BD ed esterna corrugata in PE-AD), comprensivo degli allacciamenti.

Circa ogni 100 metri o ad ogni derivazione, cambio di direzione, connessione, bisogna lasciare un allentamento di 2 m di cavo.

In generale tutte le connessioni devono essere facilmente ispezionabili ed identificabili, ad eccezione di quelle degli irrigatori ad elettrovalvola incorporata.

Ogni connessione del cavo deve essere realizzata in modo da contenere al minimo la parte "spelata" del cavo che rimane con un singolo isolamento, tale zona non deve eccedere la misura di 1 cm.

Cavidotto

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di cavidotto in polietilene coestruso a doppia parete, interna liscia in PEBD ed esterna corrugata in PEAD, del diametro di 50/100 mm, a norme CEI EN 50086-1-2-4, CEI 23-46. Deve possedere il marchio IMQ e deve essere conforme alla Direttiva B.T. 73/23 CEE e 93/68 CEE.

Saracinesche

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di saracinesche in ghisa sferoidale, a corpo piatto, con le seguenti caratteristiche:

- corpo piatto e cuneo gommato;
- sezione interna a passaggio totale;
- albero in acciaio inox;
- rivestimento interno in resina epossidica;
- volantino di manovra.

Ala gocciolante autocompensante

Il progetto prevede la fornitura e posa di tubazione ad ala gocciolante di tipo auto compensante in PEBD, con le seguenti caratteristiche:

- diametro esterno 16,10 mm;
- spessore nominale del tubo 1,2 mm;
- campo di lavoro da 10 a 35 m.c.a.;
- distanza punti goccia 33 cm;
- consumo 2,3 l/h.

La tubazione verrà fornita e posata con i relativi ponticelli fermatubi in plastica marrone.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti gli interventi di sistemazione a verde dovranno essere eseguiti da personale qualificato, in numero sufficiente e con attrezzature adeguate per il regolare e continuativo svolgimento delle opere. L'Appaltante o la Direzione Lavori possono esigere la sostituzione del rappresentante dell'Appaltatore, del direttore di cantiere, e del personale per incapacità, indisciplina o gravi negligenze. Nel caso ricorrano gravi e giustificati motivi, dovranno essere comunicati per iscritto all'Appaltatore, senza che per ciò gli spetti alcuna indennità, né a lui né ai suoi subalterni interessati.

Prima di procedere a qualsiasi operazione, l'Appaltatore deve verificare che il contenuto di umidità del terreno, in relazione al tipo di copertura dello stesso, consenta il transito dei mezzi da impiegare o degli operatori, senza compattare o alterare in alcun modo il substrato pedogenetico.

Art. 35 Interventi generali di preparazioni del terreno

Prima di procedere alle lavorazioni del terreno l'Appaltatore sarà tenuto ad un rilievo complessivo dell'area oggetto dell'appalto utile ad individuare la posizione plani-alitometrica delle varie porzioni del nuovo giardino. Questa prima suddivisione dovrà essere materializzata con picchetti in legno o ferro adeguatamente fissati nel terreno con plinti in cls e conservati per tutta la durata dei lavori.

Art. 36 Riporti di terreno

Dopo aver scaricato il terreno in cumuli sparsi, sull'area interessata, si procederà allo spargimento con mezzi meccanici leggeri, pala gommata, trattrici agricole o livellatrice a seconda del grado di livellamento da dare al terreno, riducendo al minimo le manovre ed il compattamento.

Le quote definitive del terreno, si considerano ad assestamento e rullatura (nel caso di prati) avvenuti, dovranno essere quelle indicate in progetto e comunque dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori.

Nel caso di rilevati che superino l'altezza di 40 cm, dovranno essere realizzati in strati di 30 - 40 cm e poi costipati meccanicamente, prima di procedere al secondo strato.

Particolare cura si dovrà adottare nel riempimento e costipamento a ridosso dei cordoli. Il materiale non potrà essere scaricato direttamente contro le murature od opere d'arte, ma dovrà essere depositato nelle vicinanze per poi essere trasportato ed addossato con idonei mezzi.

La fornitura e stesa della terra agraria comprende anche le operazioni di modellazione del terreno secondo le indicazioni della D. L., per la definizione degli aspetti estetici e funzionali delle aree di intervento.

Art. 37 Scavi e rinterri

Prima di intraprendere i lavori di scavo, l'Appaltatore è tenuto ad assicurarsi presso la Direzione Lavori, presso gli Uffici Tecnici Pubblici e presso le aziende proprietarie di reti di urbanizzazione, sulla presenza nell'area di intervento di manufatti, reti, tubazioni, cavidotti, pozzetti, o qualsiasi altro elemento interrato, quindi individuarne la posizione tramite rilievi, apparecchiatura elettromagnetica, o sondaggi manuali.

In particolare, prima dell'inizio di qualsiasi operazioni di scavo dovrà essere verificata, con la D.L. la posizione puntuale della rete principale e secondaria dell'impianto di irrigazione.

L'Appaltatore concorderà con la Direzione Lavori l'area migliore per accatastare il materiale scavato, se questo deve essere riutilizzato in cantiere, altrimenti provvederà in tempi brevi a portarlo in Discariche Pubbliche o aree attrezzate.

Dopo aver eseguito il tracciamento, l'Appaltatore procederà alle operazioni di scavo con i mezzi adeguati (in base ai tempi programmati, tipologia e volume di scavo, ecc...) il materiale di scavo dovrà

essere accumulato sul fianco della trincea se non vi è lo spazio disponibile, asportato e riportato in tempi successivi, se necessario, avendo cura di mantenere separate le diverse tipologie di materiale scavato.

Nei lavori di scavo l'Appaltatore dovrà procedere facendo in modo che i cigli e le scarpate vengano eseguite a regola d'arte per dare il profilo e la sagomatura dei luoghi corrispondente a quanto prescritto negli elaborati progettuali, o quanto disposto dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore è tenuto a compiere a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, le occorrenti opere di manutenzione delle scarpate. L'Appaltatore resta totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle cose, nel caso di frane o smottamenti, verificatisi nei luoghi di scavo, con l'obbligo del ripristino del sito stesso in base alle prescrizioni della Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero incontrare ostacoli naturali di rilevante dimensione o importanza (cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), di cui non si conosceva l'esistenza, l'impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni alla Direzione Lavori.

Qualora fossero eseguiti maggiori scavi, oltre a quelli strettamente necessari per la formazione dell'opera, essi non saranno compensati all'impresa che dovrà inoltre provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto, con materiale adatto, ed al costipamento di quest'ultimo.

Nel caso si debbano compiere scavi con una profondità superiore ai 2,5 m e/o scarpata di scavo con inclinazione maggiore di 1:1, la parete dello scavo dovrà essere armata con una struttura metallica o in legno, alla cui progettazione strutturale dovrà provvedere l'Appaltatore e quindi sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori.

Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà della stazione appaltante.

Dopo la posa dei tubi, cavidotti, drenaggi o altro all'interno degli scavi questi andranno rinterrati prestando attenzione che l'elemento da interrare resti sul fondo dello scavo nella posizione corretta (senza torsioni, piegature, ecc.). Il terreno per il rinterro dovrà essere asciutto, fine, privo di inerti o di zolle, posato in strati di 20 – 25 cm, costipati manualmente dall'operatore. 10-15 cm al di sopra delle tubazioni o cavidotti andrà posata una striscia plastica adagiata in orizzontale, ben distesa di colori vivaci, larga almeno 5 cm, su cui è indicata la tipologia di elemento sottostante.

Il terreno scavato dovrà essere rimesso nell'escavazione lasciando una leggera baulatura superficiale che si assesterà nel tempo o con le successive lavorazioni.

Gli scavi vengono misurati in volume di terreno realmente escavato, espresso in metri cubi.

Art. 38 Livellamenti e drenaggio

Nelle opere di scavo per i drenaggi l'Appaltatore si dovrà attenere alle indicazioni dell'art. "Scavi e rinterrati".

In base alle indicazioni progettuali o a quelle della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà procedere a ripristinare o creare ex novo i fossi utilizzando macchine scavafossi o procedendo manualmente dove le condizioni di spazio o di tutela delle piante lo richiedano. Occorre prestare attenzione a non compattare le pareti dei fossi, onde ridurre la permeabilità. Le pareti dei fossi in terra non dovranno superare la pendenza di 45° sull'orizzonte e con pendenza del fondo dell'ordine dell' 1 – 2 ‰.

Per un efficiente deflusso delle acque si dovranno controllare le pendenze insieme alla Direzione Lavori, verificare la funzionalità dei pozzetti di raccolta della rete scolante e dei tracciati sotterranei tombati ed in caso di mal funzionamento, ripristinare la capacità di deflusso sostituendo le parti mal funzionanti o costruendo ex-novo l'intero tracciato.

Durante le fasi di esecuzione del cantiere l'Appaltatore è tenuto al mantenimento di un efficiente sistema di scolo delle acque meteoriche.

Il drenaggio sotterraneo dovrà essere posizionato dove previsto dal progetto o su disposizione della Direzione Lavori, se non diversamente specificato si dovranno utilizzare tubi in PVC rigido microfessurato per drenaggio, rivestiti in geotessile, del diametro adeguato. Si dovrà compiere lo scavo e il rinterro rispettando le norme indicate nell'art. "Scavi e rinterrati", occorre prestare particolare attenzione durante la posa del tubo per evitare il formarsi di avvallamenti, dando una pendenza uniforme al tubo del 2 - 3 ‰. La profondità di posa sarà variabile a seconda del tipo di terreno, del diametro del tubo richiesto, della lunghezza del tratto interrato, ecc...

Il tubo di drenaggio andrà posato subito dopo lo scavo del fosso da effettuarsi, dove possibile, tramite l'uso di catenarie. Tutti gli eventuali raccordi dovranno essere montati correttamente per dare continuità al deflusso delle acque. L'estremità del tubo, posta a monte, dovrà essere accuratamente sigillata.

Il tubo di drenaggio dovrà essere affogato in un letto di materiale drenante che deve possedere dei vuoti intergranulari tali da essere sufficientemente permeabili all'acqua ma trattenere l'eventuale trasporto solido del materiale drenato ed essere di dimensioni superiori ai fori del tubo drenante, queste caratteristiche granulometriche vengono definite dalla "regola dei filtri" (o del Terzaghi) che trova riscontro nella norma CNR-UNI 10.006.

In linea generale si può indicare una pezzatura dello strato drenante, composto per parte inferiore di grossa sabbia e ciottoli di dimensioni non superiori a cm. 12 (con uno spessore di cm. 50) e quello superiore di 5-8 cm (con uno spessore di 20 cm), e un successivo strato di terreno, con le caratteristiche riportate all'art. 9 "Terreno per drenaggi" del presente Capitolato, fino al raggiungimento del piano di campagna.

I drenaggi sotterranei dovranno essere collegati con i pozzi disperdenti in progetto.

Art. 39 Tracciamenti e picchettamento per le opere a verde

Al termine delle lavorazioni del terreno, l'Appaltatore dovrà picchettare le aree di impianto, sulla base del progetto e delle indicazioni della Direzione Lavori, segnando accuratamente la posizione dove andranno messe a dimora i singoli alberi e lo sviluppo delle siepi.

Ogni picchetto dovrà essere numerato, con associazione degli esemplari ai picchetti, ed essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione in caso di danneggiamento o manomissione. I capisaldi, i picchetti o le livellette danneggiate o rimosse dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e a spesa dell'Appaltatore.

La tolleranza consentita per la messa a dimora di alberi è di 20 - 30 cm, rispetto alla posizione riportata in progetto e di 10 - 15 cm per le piante messe in filare o in piantumazioni con sesto regolare.

La tolleranza ammessa nella picchettatura di aree arbustive, boscate o superfici a prato, rispetto alle indicazioni progettuali è del 5% fino ad aree di 100 m² e del 2% su superfici maggiori.

Al termine della fase di picchettamento, l'Appaltatore deve ricevere l'approvazione della Direzione Lavori, ove richiesto apportare le modifiche volute, prima di procedere con le operazioni successive.

Si devono rispettare le disposizioni del codice civile agli art. 892 "Distanze per gli alberi", art. 893 "Alberi presso strade, canali e sul confine di boschi", art. 895 "Divieto di ripiantare alberi a distanze non legali" e le disposizioni del DL n. 285 del 30/04/1992 "Nuovo Codice della Strada" agli articoli 16, 17, 18 e 19 "Fasce di rispetto nelle strade ed aree di visibilità", occorre inoltre tenere presente gli usi e le consuetudini locali.

Rispettare le disposizioni dell'art. 26 DPR n. 495 del 16/12/1992 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada", rispetto ai tracciati ferroviari, art. 52 del DPR n. 753 del 17/07/1980.

Il rispetto del Regolamento del Consorzio di Bonifica, la Normativa di Polizia Idraulica.

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà aver rimosso tutti i picchetti o gli elementi serviti per i tracciamenti. L'onere dei tracciamenti è incluso nel prezzo delle messa a dimora.

Art. 40 Messa a dimora delle piante

All'interno degli elaborati di progetto (tavola 03) sono stati indicati gli schemi di posa delle componente vegetale (alberi circ. 20/25, siepe di carpino, arbusti). Per ogni tipologia di posa sono riportati: i materiali necessari per il drenaggio (ove previsto), la composizione del materiale di riempimento, ammendanti, concimi, stimolanti radicali, sistema di fissaggio delle piante. L'Appaltatore nella messa a dimora dovrà scrupolosamente attenersi a quanto riportato negli elaborati di progetto, nelle voci di elenco prezzi e alle prescrizioni del presente Capitolato.

L'epoca per la messa a dimora delle piante, viene stabilita nel cronoprogramma facente parte del progetto o dalla Direzione Lavori. In generale, deve corrispondere al periodo di riposo vegetativo, dalla fine dall'autunno all'inizio della primavera, comunque deve essere stabilita in base alle specie

vegetali impiegate, ai fattori climatici locali alle condizioni di umidità del terreno; sono da evitare i periodi di gelo. Per le conifere si preferisce l'inizio dell'autunno, per le altre sempreverdi la primavera.

Le piante fornite in zolla andranno messe a dimora esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo.

Qualche giorno prima della messa a dimora degli alberi, l'Appaltatore dovrà preparare le buche che dovranno essere almeno 1,5 volte le dimensioni del pane di terra da contenere, la dimensione della buca dovrà rispettare le dimensioni minime indicate nel progetto.

Nello scavo della buca si dovrà fare attenzione a non costipare il terreno circostante le pareti o il fondo della stessa buca, in particolare dopo l'uso di trivelle occorrerà smuovere il terreno sulle pareti e sul fondo della buca per evitare l'effetto vaso.

Durante lo scavo della buca il terreno agrario deve essere separato e posto successivamente in prossimità delle radici, il terreno in esubero e l'eventuale materiale estratto non idoneo, a giudizio della Direzione Lavori, dovrà essere allontanato dal cantiere a cura e a spese dell'Appaltatore e sostituito con terreno adatto. Durante lo scavo, l'Appaltatore, si dovrà assicurare che le radici non si vengano a trovare in una zona di ristagno idrico, nel qual caso, si dovrà predisporre un adeguato drenaggio posando uno strato di materiale drenante sul fondo della buca, se la Direzione Lavori lo riterrà opportuno, l'Appaltatore dovrà predisporre ulteriori soluzioni tecniche al problema.

Nel caso le buche debbano essere realizzate sopra un preesistente tappeto erboso, si dovranno adottare tutte le tecniche più idonee per non danneggiarlo. In questo caso il terreno di scavo andrà appoggiato sopra a teli per facilitarne la completa raccolta.

La messa a dimora degli alberi si dovrà eseguire con i mezzi idonei in relazione alle dimensioni della pianta, facendo particolare attenzione che il colletto si venga a trovare a livello del terreno anche dopo l'assestamento dello stesso, le piante cresciute da talea devono essere piantate 5 cm più profonde della quota che avevano in vivaio.

L'imballo della zolla, tassativamente costituito da materiale degradabile, dovrà essere rimosso (rete e juta) dal pane di terra. Verrà asportato tutto il materiale di imballaggio non biodegradabile il quale dovrà essere allontanato dal cantiere.

Le radici delle piante dovranno essere inserite nella loro posizione naturale, non curvate o piegate, eliminando quelle rotte o danneggiate, e rifilando quelle di dimensioni maggiori. Nel caso di piante in contenitore, dopo l'estrazione, le radici compatte dovranno essere tagliate e il feltro attorno alle radici dovrà essere rimosso.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in maniera tale da ottenere il migliore risultato tecnico ed estetico ai fini del progetto. Gli esemplari andranno orientati con la medesima esposizione che avevano in vivaio.

L'Appaltatore dovrà poi procedere al riempimento definitivo delle buche con terra fine di coltivo per gli alberi. Il materiale di riempimento dovrà essere costipato manualmente con cura in maniera che non restino vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Nel caso non vi sia un sistema di irrigazione automatico o sotterraneo, al termine del riempimento della buca si dovrà creare una conca attorno agli alberi per trattenere l'acqua. Quest'ultima sarà portata immediatamente dopo l'impianto in quantità abbondante, fino a quando il terreno non riuscirà più ad assorbirne.

Al termine della messa a dimora delle piante, andranno rimosse tutte le legature, anche quella del lider centrale, asportando i legacci o le reti che andranno portate in pubblica discarica.

Dopo di ché, se necessario, si dovrà procedere con la potatura di trapianto. Si dovranno asportare i rami che si presentino eventualmente danneggiati o secchi. **Per le sole piante fornite a radice nuda o in zolla che non siano state preparate adeguatamente in vivaio, su richiesta della Direzione Lavori, si dovrà procedere ad un intervento di sfoltimento per ridurre la massa evapotraspirante, nel rispetto del portamento e delle caratteristiche delle singole specie. Eventuali piante messe a dimora nel periodo estivo dovranno essere trattate con prodotti antitraspirante a base di pinolene.** Non si dovrà comunque procedere alla potatura delle piante resinose, su queste si potranno eliminare solo i rami danneggiati o secchi.

Art. 41 Ancoraggi

Gli ancoraggi sono quei sistemi di supporto (tutori) che permettono di fissare al suolo le piante nella posizione corretta per lo sviluppo.

Tutti gli alberi, di nuovo impianto, dovranno essere muniti di tutori, se la Direzione Lavori lo riterrà necessario, anche gli arbusti di grandi dimensioni dovranno essere fissati a sostegni.

L'ancoraggio dovrà avere una struttura appropriata al tipo di pianta da sostenere e capace di resistere alle sollecitazioni meccaniche che possono esercitare agenti atmosferici, urti, atti vandalici o altro.

I pali dovranno essere di legno, diritti, scortecciati, appuntiti dal lato con il diametro maggiore e trattati con sostanze ad effetto imputrescibile (almeno per 1 m dal lato appuntito). I pali andranno conficcati nella buca della pianta prima della sua messa a dimora, per una profondità di 30 cm almeno, comunque al termine della piantagione dovranno essere piantati per oltre 50 cm nel terreno, utilizzando mezzi meccanici idonei (escavatore) o manuali.

I tutori andranno conficcati nel terreno verticalmente in numero di uno se la pianta da sostenere è un arbusto o albero inferiore a 1,8 m di altezza, negli altri casi con 2-3 o 4 pali, per altezza e diametro (comunque mai inferiore a 5 cm) adeguati alle dimensioni della pianta da sostenere e legati solidamente tra loro con legature di colore marrone, verde o nero.

Con le piante dotate di pane di terra, si deve evitare di conficcare i pali tutori attraverso il pane, tranne i casi in cui le piante siano state coltivate con un foro (tubo biodegradabile) nella zolla per piantarvi il palo. Se non previsto in progetto o non richiesto dalla Direzione Lavori, sono esclusi i pali in posizione obliqua (comunque non meno di 3 – 4 per pianta) e i tiranti di qualunque natura. Dove indicato negli elaborati di progetto, oppure per le piante che superano l'altezza di 8 – 10 m, previo accordo con la Direzione Lavori, si potranno utilizzare picchetti di legno con cavi in acciaio muniti di tendifilo, e fascia visibile per i primi 2 m dal picchetto.

Gli ancoraggi dovranno essere collocati prestando attenzione ai venti dominanti, lungo le carreggiate parallele alla direzione di marcia, nelle zone di esondazione al flusso della corrente.

Se gli alberi hanno un impalcatura inferiore a 2,5 m, la parte fuori terra del tutore dovrà possedere un'altezza inferiore a 10 - 20 cm rispetto alle ramificazioni più basse della chioma.

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

I pali dovranno essere legati alle piante in modo solidale per resistere alle sollecitazioni ambientali, pur consentendo un eventuale assestamento.

Al fine di non provocare abrasioni o strozzature al fusto, le legature, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali creati allo scopo o di adatto materiale elastico (guaine in gomma, nastri di plastica, ecc...) oppure con funi o fettucce di fibra vegetale, ma mai con filo di ferro o materiale anelastico.

Sia i tutori che le legature, non dovranno mai essere a contatto diretto con il fusto, per evitare abrasioni. Dovrà essere sempre interposto un cuscinetto antifrizione (gomma o altro).

Se richiesto dal progetto gli alberi dovranno essere fissati con i metodi di ancoraggio sotterraneo della zolla:

- In base alle richieste si dovrà utilizzare il sistema sotterraneo ed invisibile, composto da tre ancore infisse per almeno 50 cm nel terreno sodo, legate ad un cavo di acciaio collegato a un cricchetto di bloccaggio e tensionamento, passanti sopra ad una rete a maglie metalliche collocata sopra la zolla, che evita il taglio della stessa durante la messa in tensione, il tutto dovrà essere montato con estrema cura e interrato. Dopo la prima irrigazione abbondante, l'Appaltatore avrà cura di verificare il perdurare del tensionamento.
- In base alle richieste si dovrà utilizzare il sistema di ancoraggio sotterraneo invisibile e completamente biodegradabile, composto da un tutore orizzontale in legno dotato di collare di protezione, che verrà fissato nel terreno consolidato mediante gli appositi picchetti, anch'essi in legno, che dovranno penetrare nel terreno sodo per almeno 50 cm. I picchetti dovranno essere fissati al tutore tramite una cerniera che ne permetta il montaggio anche in condizioni di terreno inclinato. Il tutto dovrà essere montato con estrema cura e interrato. Dopo la prima irrigazione abbondante, l'Appaltatore avrà cura di verificare il perdurare del tensionamento.

Questi ultimi due metodi dovranno essere garantiti dal fornitore con certificato scritto e montati come prescritto dallo stesso. In questi casi non sarà necessario rimuovere i sostegni a consolidamento avvenuto della pianta.

Le legature dovranno essere eseguite con filo di plastica a sezione circolare di diametro appropriato. Ogni legatura dovrà compiere almeno due giri attorno al fusto e al sostegno, per ridurre l'effetto abrasivo del filo.

Gli ancoraggi vengono misurati per numero e tipo, realmente montati in cantiere.

Gli ancoraggi previsti sono:

- 3 Pali per le piante d'alto fusto
- 3 Cavetti in ferro per i taxus
- Legature ai pali di sostegno delle rampicanti

Art. 42 Difesa dei nuovi impianti

Per protezione dall'eccessiva traspirazione delle piante, si dovrà attuare subito dopo la piantagione, se richiesto dalla D. L., alla fasciatura dei fusti mediante cannicciato che dovrà resistere almeno a due periodi vegetativi in condizioni normali), o ripetutamente spalmati con sostanze che inibiscono l'evapotraspirazione (antitranspiranti), in base alle indicazioni della Direzione Lavori. 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.

Per quanto previsto nel presente articolo, l'Appaltatore non potrà trarre argomento o ragione per chiedere compensi od indennizzi di qualsiasi specie o prezzi diversi da quanto patuito nella voce di messa a dimora di alberi

Nel caso in cui il trapianto si compia in autunno o inverno, le piante più sensibili al freddo dovranno essere protette con materiale idoneo (paglia, coibentanti, ecc...).

Le piante giovani, minacciate dagli animali domestici, dalla selvaggina o dal bestiame al pascolo, devono essere protette meccanicamente o con sostanze repellenti secondo le indicazioni della Direzione Lavori, tali sostanze dovranno essere persistenti ed efficaci per almeno 30 giorni, tali prodotti dovranno essere abilitati all'uso e rispondenti alle normative vigenti.

Le protezioni meccaniche potranno essere realizzate con imbracatura di rete metallica, materie plastico, ramaglie, ovvero mediante recinzione, devono avere una durata di almeno tre anni e non devono ostacolare la crescita delle piante e le operazioni di manutenzione.

Nel caso in cui sia previsto dal progetto o richiesto dalla Direzione Lavori, si dovrà proteggere il fusto delle piante dai danni provocati dai decespugliatori tramite un collare di gomma di altezza variabile a seconda della pianta da proteggere dai 7 – 15 cm di colore marrone, verde, nero o trasparente, che permetta l'accrescimento diametrico del fusto. Nel caso in cui il fusto della pianta sia bagnato dall'irrigazione a pioggia, il collare non dovrà essere aderente al fusto ma permettere la circolazione dell'aria, per evitare fenomeni di marcescenza.

Se previsto dal progetto o su indicazione della Direzione Lavori, si dovrà costruire una recinzione, per la protezione di arbusti, airole o piante isolate, dal calpestamento dell'uomo. La recinzione sarà da realizzare, su tutti i lati (tranne quelli già naturalmente protetti), con pali di legno lunghi 1,5 m ed infissi al suolo per almeno 50 cm, con un diametro di 8 cm, con un interasse di 1,5 m, i quali andranno collegati con filo di ferro plastificato, di colore verde, che dovrà essere posto in tre ordini di altezza 40-70-100 cm. Negli angoli e ogni 10 m i pali dovranno essere sorretti da contrafforti.

Art. 43 Formazione del tappeto erboso

La formazione del prato dovrà avvenire dopo aver terminato la posa degli impianti tecnici e delle infrastrutture, dopo la messa a dimora delle piante (alberi, arbusti, erbacee, ecc...).

Nel caso in cui la Direzione Lavori abbia rilevato un'eccessiva concentrazione di erbe infestanti, potrà ordinare all'Appaltatore di eseguire un diserbo, come prescritto dall'art. "Diserbo selettivo", sull'intera area a prato, prima dello sfalcio dell'erba e delle lavorazioni del terreno.

Nella preparazione del terreno per i tappeti erbosi, l'Appaltatore al termine delle operazioni prescritte nell'art. "Lavorazioni del suolo" procederà eliminando ogni residuo vegetale o inerte, che dovranno

essere allontanati dall'area di cantiere, livellerà il terreno con erpici a maglia o con rastrelli avendo cura di coprire ogni buca od avvallamento. Dopo di che, eseguirà una leggera rullatura, con rulli lisci. Al termine delle lavorazioni il profilo del suolo dovrà rispettare le indicazioni progettuali o quelle della Direzione Lavori, su un tratto di 4 m di superficie non sono ammessi scostamenti dall'andamento previsto superiori a 3 cm nei prati ornamentali e di 5 cm in quelli paesaggistici. Si dovrà prestare particolare attenzione che non vi siano avvallamenti, ma una leggera baulatura verso i margini dell'area lavorata, per facilitare il deflusso delle acque, nel collegamento con pavimentazioni o simili ci deve essere un raccordo continuo con scostamenti non superiori ai 2 cm.

La semina dei tappeti erbosi dovrà essere fatta preferibilmente alla fine dell'estate o all'inizio della primavera, in base a quanto prescritto dal cronoprogramma o indicato dalla Direzione Lavori in base all'andamento del cantiere e delle condizioni climatiche.

Dall'ultima lavorazione del terreno è bene lasciare trascorrere alcuni giorni prima di procedere alla semina, preceduta da una rastrellatura incrociata superficiale con erpici a maglia o altri attrezzi idonei, oppure manualmente con rastrelli. La semina dovrà avvenire su terreno asciutto, in giornate secche e prive di vento con seminatrici specifiche per prati ornamentali. Dove le dimensioni dell'area di semina o la giacitura del terreno non lo consentano si dovrà procedere manualmente. La semina dovrà avvenire con passaggi incrociati a 90° cospargendo il prodotto in maniera uniforme. Durante la semina si dovrà porre attenzione a mantenere l'uniformità della miscela, se necessario provvedere a rimescolarla, nel caso le caratteristiche del seme lo richiedano si potrà aggiungere sabbia per la distribuzione.

Il tipo di miscuglio di semi da adottare, sarà previsto negli elaborati progettuali o indicato dalla Direzione Lavori, come il quantitativo, in peso, di seme per unità di superficie, dove non previsto, vanno apportati da un minimo di 15g/mq per i prati non irrigui e 35g/mq per i miscugli da parto irriguo. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di aumentare fino al 20% in più, i quantitativi di seme prescritti in progetto o nel presente capitolato, nel caso lo ritenga opportuno.

Al termine della semina si procederà con un innaffiatura (bagnando almeno i primi 10 cm di terreno) in modo che l'acqua non abbia effetto battente sul suolo onde evitare l'affioramento dei semi o il loro dilavamento.

Quando il prato sarà ben radicato, se la Direzione Lavori lo riterrà opportuno, potrà richiedere all'Appaltatore di procedere con un diserbo chimico da attuarsi come prescritto dall'art. "Diserbo selettivo".

Il prato conformato e sviluppato dovrà presentarsi perfettamente inerbiti con manto compatto con almeno il 90 % di copertura media dopo il taglio (70% per i prati paesaggistici), saldamente legato allo strato di suolo vegetale con le specie seminate, con assenza di sassi, erbe infestanti in ogni stagione, esenti da malattie, avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o dal passaggio di veicoli anche di terzi.

L'ultimo taglio, prima del collaudo, non può essere anteriore a una settimana.

La formazione del manto erboso sarà misurata in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente lavorata, espressa in metri quadrati.

Art. 44 Rigenerazione di manti erbosi

La rigenerazione del manto erboso consiste nella ricostituzione del prato danneggiato o deteriorato, senza lavorare il terreno in modo da rinnovarlo.

I periodi migliori sono la primavera e l'autunno. Prima di procedere alla rigenerazione del prato si dovrà eseguire il taglio basso del manto erboso (altezza 1 cm) con la raccolta dell'erba tagliata. L'Appaltatore si dovrà assicurare che il terreno sia nelle giuste condizioni di umidità, se troppo asciutto si potrà procedere ad un irrigazione leggera.

In base alle disposizioni progettuali si possono richiedere diversi tipi di intervento:

- scarifica, si tratta di un'operazione che permette di asportare dal tappeto erboso il feltro (particelle di erba secca), il muschio, i licheni e le muffe. Si deve eseguire un taglio verticale incrociato a 90°, con apposite macchine che sollevino il feltro e lo asportino, rendano il terreno permeabile tramite piccole fenditure;

- carotatura, (bucatura) da eseguirsi tramite macchine specializzate con fustelli che prelevino dal terreno cilindretti (500-1000/m²) lunghi 7 – 10 cm con diametro di 1 – 1,5 cm, seguito da due passaggi incrociati di erpicatura leggera con erpice a maglia allo scopo di sbriciolare le carote di terreno estratte e riempire i buchi;
- taglio verticale (verticut) incrociato a 90°. Si tratta di macchine con lame verticali che girano velocemente intorno ad un asse orizzontale, formando tagli verticali da 1 a 5 cm.

Al termine degli interventi del punto precedente, nel caso vi siano avvallamenti o buche questi andranno riempiti con sabbia idonea, poi si dovrà procedere con una concimazione a lento effetto, in base alle disposizioni della Direzione Lavori. Seguirà la semina, come prescritto nell'art. "Formazione del manto erboso". Al termine della semina si dovrà ricoprire il terreno con uno straterello di terriccio o torba e sabbia silicea in dosi di 1,5 - 2 m³ ogni 1000 m². Al termine della semina l'Appaltatore dovrà eseguire una erpicatura leggera (con erpice a maglie) o con una rastrellatura superficiale in un unico senso (non avanti-indietro) per coprire la semente. L'operazione successiva dovrà essere la rullatura con rulli lisci.

Dopodiché si procederà con un innaffiatura (bagnando almeno i primi 10 cm di terreno) in modo che l'acqua non abbia effetto battente sul suolo onde evitare l'affioramento dei semi o il loro dilavamento. Le rigenerazioni dei manti erbosi saranno misurate in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente lavorata in cantiere, espressa in metri quadrati.

Art. 45 Garanzia di attecchimento

Tutto il materiale vegetale deve avere una garanzia di attecchimento interessante l'intera stagione vegetativa successiva a quella di impianto. la garanzia dovrà comprendere la sostituzione del materiale vegetale morto o deteriorato, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, nella stagione utile successiva.

Nel caso in cui alcune piante muoiano o si deperiscono, l'Appaltatore dovrà individuare le cause del deperimento insieme alla Direzione Lavori, e concordare con essa, gli eventuali interventi da eseguire a spese dell'Appaltatore, prima della successiva piantumazione. Nel caso in cui non vi siano soluzioni tecniche realizzabili, l'Appaltatore dovrà informare per iscritto la Direzione Lavori che deciderà se apportare varianti al progetto. L'Appaltatore resta comunque obbligato alla sostituzione di ogni singolo esemplare per un numero massimo di due volte (oltre a quello di impianto), fermo restando che la messa a dimora e la manutenzione siano state eseguite correttamente.

Sono a carico dell'Appaltatore, l'eliminazione e l'allontanamento dei vegetali morti (incluso l'apparato radicale), la fornitura del nuovo materiale e la messa a dimora.

Sulle piante sostituite, la garanzia si rinnova fino a tutta la stagione vegetativa successiva.

Per quanto riguarda i prati, questi dovranno avere una garanzia di un anno dalla semina, dovranno essere riseminate le aree che, a giudizio della Direzione Lavori, non raggiungano sufficienti livelli di copertura, oppure riseminata l'intera area.

La garanzia di attecchimento viene estesa a tutto il periodo di manutenzione eventualmente previsto.

Art. 46 Sistema di smaltimento delle acque meteoriche a caditoie con tubi drenanti

Le operazioni per la realizzazione delle caditoie con tubi drenanti dovranno essere condotte seguendo le prescrizioni descritte ai punti successivi.

Scavo

- Prima della realizzazione delle caditoie e dei tubi drenanti sarà necessario effettuare lo scavo attenendosi meticolosamente alle prescrizioni dettate nel presente Capitolato all'art. relativo agli scavi.
- La profondità minima dello scavo dovrà essere di ml. 2,25 sotto la quota del piano di posa dello strato di finitura della pavimentazione dei viali.
- Il volume di scavo dovrà essere tale che il fondo scavo abbia un diametro minimo di ml. 0,8. Le pareti dello scavo devono avere declivio naturale, non si devono registrare fenomeni di smottamento, in caso contrario le pareti dovranno essere battute per evitare i fenomeni di smottamento.

- L'appaltatore dovrà predisporre tutti i presidi atti a garantire la realizzazione dello scavo in sicurezza.

Posa tessuto geotessile

- In relazione alla qualità del terreno costituito da una parte rilevante limosa/terrosa, al fine di evitare l'intasamento del materiale costituente lo strato drenante, l'appaltatore è tenuto a prevedere il posizionamento di geotessuto in polipropilene tessuto-non tessuto da 280 gr/mq o di grammatura comunque non inferiore, andando a coprire l'intera superficie perimetrale dello scavo.
- Il geotessuto andrà posizionato lungo le pareti dello scavo prima del posizionamento del tubo drenante, della caditoia e del successivo riempimento del volume rimanente con ghiaia lavata avente pezzatura mm. 20 – 40.
- Il tessuto geotessile andrà posizionato sovrapponendo i punti di giunzione tra i teli.
- I teli di geotessuto andranno adeguatamente raccordati tramite pinzatura in corrispondenza dei punti di sovrapposizione.
- Il tessuto geotessile andrà debitamente raccordato con il medesimo materiale utilizzato per le pavimentazioni dei viali come descritto agli art. relativi alla formazione della pavimentazione dei viali del presente capitolato in modo da formare una coltre continua di divisione tra il terreno limoso/terroso e la ghiaia lavata avente pezzatura mm. 20 – 40 utilizzata come materiale di drenaggio.

Strato drenante: caratteristiche

- Prima della posa del tubo drenante nel fondo dello scavo si dovrà creare uno strato drenante con pietrame a pezzatura media ben costipato.
- **E' molto importante che il materiale drenante segua la regola dei filtri o regola di Terzaghi.**
- **(cfr norma CNR-UNI 10.006) che si esprime come segue :**
- **$5 \times d_{15} \geq D_{15} \geq 5 \times D_{85}$**
- **dove D15 è il diametro che corrisponde al 15% di passante nella curva granulometrica del materiale drenante, d15 e d85 sono rispettivamente i diametri corrispondenti al 15% e all'85% di passante nella curva granulometrica del terreno da drenare.**

Tubi drenanti

- Il tubo drenante da posare all'interno dello scavo preparato secondo la descrizione ai paragrafi precedenti dovrà avere diametro interno di mm. 200,.
- Il tubo drenante potrà essere in tubo microfessurato in polietilene ad alta densità o calcestruzzo, la decisione sulla tipologia da adottare verrà concordata dall'Appaltatore con la DL.
- Per entrambe le tipologie i materiali utilizzati dovranno essere conformi alle caratteristiche definite all'interno del presente capitolato.

Posa dei tubi drenanti

- I tubi di drenaggio dovranno essere posati in posizione verticale all'interno dello scavo precedentemente predisposto. I tubi dovranno avere lunghezza come da disegno esecutivo.
- Eventuali variazioni della lunghezza dovranno essere concordati preventivamente con la DL.
- I tubi dovranno essere continui e costituiti da un unico tronco. Non potranno essere effettuati raccordi di alcun tipo tra parti di tubi.
- La DL avrà la facoltà di verificare la conformità delle caratteristiche dei tubi e della posa dei medesi al presente Capitolato.
- Nel caso in cui la DL riscontrasse difformità tra le opere e quanto sopra espresso potrà in qualsiasi momento ordinare la rimozione del materiale posto in opera e il rifacimento delle stesse secondo le prescrizioni dettate dal presente Capitolato.
- L'estremità superiori dei tubi dovrà essere raccordata col il pozzetto di raccolta delle acque.
- Il raccordo andrà realizzato inserendo il tubo nel pozzetto, sigillando il punto di raccordo e prevedendo che il tubo rientri per non meno di 20 cm all'interno del pozzetto in modo da costituire sifone come descritto negli allegati elaborati grafici.

Assicurazione dei tubi di drenaggio

- Prima del riempimento dello scavo, si deve assicurare la corretta posizione dei tubi di drenaggio e dei relativi collegamenti al pozzetto di raccolta delle acque meteoriche.
- Lo spazio tra il tubo e le pareti della fossa deve essere riempito con materiale ghiaioso e permeabile, ovvero con materiale filtrante, in modo tale che la posizione dei tubi non possa essere modificata.

Pozzetto di raccolta

- I pozzetti di raccolta potranno essere realizzati in opera o prefabbricati. In entrambi i casi dovranno rispondere alle prescrizioni dettate dal presente capitolato.
- I pozzetti avranno dimensioni interne di cm. 30 x 30 h=60 cm.

Materiale filtrante di riempimento

- Come materiale filtrante dovrà essere usata, ghiaia lavata di granulometria variabile fra 20÷40 mm., La D.L. potrà autorizzare l'utilizzo di materiale simile a quello descritto.
- Il materiale filtrante dovrà circondare il condotto drenante lungo tutto il perimetro della superficie drenante.

Art. 47 Realizzazione pavimentazione piazzale pergola, viali sotto la pergola e viali

Il sistema dei percorsi sono delimitati da cordoli in ferro e dotati di caditoie per la raccolta dell'acqua in acciaio corten alloggiate su pozzetti in cls collegati a tubo drenante per lo smaltimento in falda delle acque meteoriche o alla rete di smaltimento recapitante in pozzi disperdenti.

Sistemazione del manto superficiale del piazzale

La tipologia di pavimentazione in progetto prevede la seguente descrizione:

- a. Operazioni preliminari di tracciamento plani-altimetriche e picchettatura dei tracciati dei percorsi;
- b. Preliminare asportazione del ghiaino presente sulla superficie delle strade con carico allontanamento e deposito dello stesso all'interno del complesso dei giardini in area indicata dalla DL
- c. -Scarnificazione della fondazione stradale (cm 10-15) e/o ricarichi per realizzare pendenze di progetto, eseguita con mezzo meccanico, carico e trasporto all'interno del complesso dei giardini degli inerti affioranti di grosse dimensioni (> mm. 60) e del materiale in esubero;
- d. - Fornitura e posa di geotessuto in fibra di polipropilene tessuto-non tessuto da gm 280 al m² posato sul terreno livellato prima della stesa del misto di frantumazione;
- e. - Preparazione del piano di posa dello strato superficiale, mediante fornitura, stesa meccanica (anche in 2 tempi) e manuale di misto di frantumazione e polvere di frantoio avente granulometria 0 – 30 mm e spessore finale minimo di cm. 10; rullatura con rullo vibrante da 7,5 tonn. ed "imbibimento a rifiuto"; riformatura della baulatura trasversale e delle livellette longitudinali uniformi;
- f. Fornitura e posa del cordoli in ferro perimetrale (caratteristiche e schema di posa come riportato negli elaborati progettuali);
- g. Preparazione del piano di posa dello strato superficiale, mediante fornitura, stesa meccanica (anche in 2 tempi) e manuale di misto di frantumazione e polvere di frantoio avente granulometria 0 – 30 mm e spessore finale minimo di cm. 10; rullatura con rullo vibrante da 7,5 tonn. ed "imbibimento a rifiuto"; riformatura della baulatura trasversale e delle livellette longitudinali uniformi;
- h. Formazione dello strato superficiale di finitura con fornitura e spandimento di sabbia granita avente pezzatura 0 – 5 mm. costipata con rullo vibrante per uno spessore minimo di cm. 1, stesa uniformemente sulla preparazione di cui al punto precedente, compreso l'onere del raccordo ai bordi laterali delle strade, compreso ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Sistemazione del manto superficiale dei viali sotto la pergola

La tipologia di pavimentazione in progetto prevede la seguente descrizione:

- a. Operazioni preliminari di tracciamento plani-altimetriche e picchettatura dei tracciati dei percorsi;
- b. Preliminare asportazione del ghiaio presente sulla superficie delle strade con carico allontanamento e deposito dello stesso all'interno del complesso dei giardini in area indicata dalla DL
- c. Scarnificazione della fondazione stradale (cm 10-15) eseguita con mezzo meccanico, carico e trasporto a discarica, all'interno del complesso dei giardini, degli inerti affioranti di grosse dimensioni (> mm. 60) e del materiale in esubero;
- d. Fornitura e posa di geotessuto in fibra di polipropilene tessuto-non tessuto da gm 280 al m² posato sul terreno livellato prima della stesa del misto di frantumazione;
- e. - Preparazione del piano di posa dello strato superficiale, mediante fornitura, stesa meccanica (anche in 2 tempi) e manuale di misto di frantumazione e polvere di frantoio avente granulometria 0 – 30 mm e spessore finale minimo di cm. 10; rullatura con rullo vibrante da 7,5 tonn. ed “imbibimento a rifiuto”; riformatura della baulatura trasversale e delle livellette longitudinali uniformi;
- f. Fornitura e posa del cordoli in ferro perimetrale (caratteristiche e schema di posa come riportato negli elaborati progettuali);
- g. Formazione dello strato superficiale di finitura con fornitura e spandimento di sabbia granita avente pezzatura 0 – 5 mm. costipata con rullo vibrante per uno spessore minimo di cm. 1, stesa uniformemente sulla riparazione di cui al punto precedente, compreso l'onere del raccordo ai bordi laterali delle strade, compreso ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

La sezione ristretta dei percorsi richiede, per l'esecuzione delle varie fasi di lavorazioni, l'utilizzo di mezzi di piccole dimensioni.

La tipologia di pavimentazione in progetto prevede la seguente descrizione:

- a. Operazioni preliminari di tracciamento plani-altimetriche e picchettatura dei tracciati dei percorsi;
- b. Preliminare asportazione del ghiaio presente sulla superficie delle strade con carico allontanamento e deposito dello stesso all'interno del complesso dei giardini in area indicata dalla DL;
- c. Scarnificazione della fondazione stradale (cm 10-15) eseguita con mezzo meccanico, carico e trasporto a discarica, all'interno del complesso dei giardini, degli inerti affioranti di grosse dimensioni (> mm. 60) e del materiale in esubero;
- d. Fornitura e posa di geotessuto in fibra di polipropilene tessuto-non tessuto da gm 280 al m² posato sul terreno livellato prima della stesa del misto di frantumazione;
- e. Fornitura e posa del cordoli in ferro perimetrale (caratteristiche e schema di posa come riportato negli elaborati progettuali);
- f. Preparazione del piano di posa dello strato superficiale, mediante fornitura, stesa meccanica (anche in 2 tempi) e manuale di misto di frantumazione e polvere di frantoio avente granulometria 0 – 30 mm e spessore finale minimo di cm. 10; rullatura con rullo vibrante da 7,5 tonn. ed “imbibimento a rifiuto”; riformatura della baulatura trasversale e delle livellette longitudinali uniformi;
- g. Formazione dello strato superficiale di finitura con fornitura e spandimento di sabbia granita avente pezzatura 0 – 5 mm. costipata con rullo vibrante per uno spessore minimo di cm. 1,

stesa uniformemente sulla preparazione di cui al punto precedente, compreso l'onere del raccordo ai bordi laterali delle strade, compreso ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Vista l'importanza dell'area di intervento e la notevole influenza sull'immagine complessiva del giardino è stato selezionato quale materiale di finitura, (ovvero sia il misto di frantumazione e polveri di frantoio avente granulometria 0-30 mm che la sabbia granita di frantumazione con pezzatura 0-5mm. a forte presenza di parti fini 0-1 mm.) in funzione del caratteristico colore chiaro, solamente ed esclusivamente quello proveniente dalla cave sul fiume Po nella zona compresa tra i comuni di Carmagnola e Carignano (TO).

PRINCIPI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DEI VIALI

Scarificazione della fondazione stradale

La scarificazione della fondazione stradale verrà eseguita tramite pala gommata o a cingolo gommato non superiore a 80 qli e camion per la movimentazione degli inerti e del materiale di scavo del peso non superiore agli 75 qli a pieno carico.

La scarificazione verrà eseguita secondo le forme e le dimensioni risultanti dai relativi disegni progettuali, le prescrizioni di Capitolato e quelle che la D.L. vorrà dare in corso d'opera.

Lo scavo a maggiore profondità per la eventuale posa dei tubi di canalizzazioni verrà eseguito a sezione ristretta con idoneo mezzo meccanico rispettando le dimensioni che verranno indicate dalla D.L.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'impresa appaltatrice dovrà ricorrere all'uso di mezzi meccanici di peso non superiore agli 80 qli e di manodopera sufficiente in modo da ultimare le sezioni di scavo di ciascun tratto iniziato nell'ambito della giornata lavorativa.

Nell'eseguire lo scavo l'impresa appaltatrice dovrà altresì porre la massima cura nel non provocare danni ai cunicoli, ai canali esistenti, alle siepi, alle radici degli alberi ed alle tavole che delimitano le aree a prato;

L'Impresa appaltatrice resta la sola responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, sarà altresì obbligata a provvedere alla rimozione del materiale franato a sua cura e spese.

Il materiale di scavo giudicato in eccesso dalla DL rispetto a quanto necessario per l'intervento, sarà caricato allontanato e depositato all'interno del complesso dei giardini in area indicata dalla DL,;

Formazione piani di posa

Il piano di posa avrà l'estensione dell'intera sede stradale e dovrà essere continuo.

Il piano suddetto sarà stabilito secondo le indicazioni degli elaborati progettuali, salvo approfondimenti, spostamenti o modifiche di altro genere date per iscritto dalla D.L. in corso d'opera.

Il fondo dello scavo dovrà essere accuratamente pulito e liberato da materiali estranei, sagomato secondo un profilo trasversale analogo a quello previsto per il manto, accuratamente baulato secondo le pendenze di progetto e costipato.

Composizione delle strutture di pavimentazione

Per la terminologia e definizioni relative alla pavimentazioni ed ai materiali stradali si fa riferimento alle norme tecniche del CNR-BU n.169 del 1984 ed alle prescrizioni del presente Capitolato.

Il tipo e lo spessore dei vari strati costituenti la pavimentazione saranno quelli stabiliti dal progetto e dal presente Capitolato e precisati in corso d'opera dalla DL in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio eventualmente richieste.

L'Impresa appaltatrice dovrà indicare alla DL i materiali, le terre e le loro provenienze, le granulometrie che intende utilizzare strato per strato, in conformità a quanto stabilito dal Capitolato Speciale, consegnandone adeguata campionatura alla DL, campionatura che sarà conservata fino alla conclusione delle opere per costituire un utile riferimento.

E' prevista la realizzazione di un capo d'opera per ciascuna delle tipologie di intervento previste della estensione di almeno 50 mq, capi d'opera che dovranno ricevere la specifica approvazione scritta della DL e dovranno restare in situ fino alla fine dei lavori.

La D.L. ordinerà prove su detti materiali, o altri di sua scelta, presso laboratori ufficiali di fiducia della Amministrazione Appaltante. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori in laboratori ufficiali scelti dalla D.L. L'approvazione della D.L. circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa Appaltatrice della responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa appaltatrice avrà cura di garantire la costanza nella massa e nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che sia diversamente disposto, la superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllata a mezzo di un regolo lungo mt. 4 disposto a seconda le due direzioni ortogonali.

Piano di posa dello strato superficiale.

Il piano per la posa dello strato superficiale di finitura dovrà avere le caratteristiche stabilite in progetto e prescritte dalla DL, ovvero essere costituita da frantumato di cava di Po della zona compresa tra i comuni di Carmagnola e Carignano (TO), del medesimo colore dello strato di finitura, di idonea granulometria (indicativamente 0-30 mm) per uno spessore finale minimo di 10 cm, stesa in strati successivi dello spessore stabilito dalla D.L. in relazione alla capacità costipante delle attrezzature di costipamento usate.

Il costipamento dovrà interessare la totale altezza dello strato che dovrà essere portato alla densità stabilita di volta in volta dal Capitolato speciale di Appalto e comunque dalla D.L. in corso d'opera. Durante la fase di costipamento la quantità di acqua aggiunta, per arrivare ai valori ottimali di umidità della miscela, dovranno tenere conto delle perdite di evaporazione causata dal vento o dal sole od altro. L'acqua impiegata dovrà essere priva di materie organiche e di sostanze nocive.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni di umidità siano tali da non produrre danni alla qualità dello strato stabilizzante. La costruzione sarà sospesa quando la temperatura sia inferiore a 3°C.

Qualsiasi zona o parte della fondazione che sia stata danneggiata per effetto del gelo, della temperatura o di altre condizioni di umidità durante qualsiasi fase della costruzione, dovrà essere completamente scarificata, rimiscelata e costipata in conformità alle prescrizioni della D.L., senza che questa abbia a dover riconoscere qualche compenso aggiuntivo.

La superficie di ciascuno strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto, dal Capitolato Speciale e dalla D.L., e dovrà risultare liscia e libera da buche e irregolarità.

L'Impresa Appaltatrice sarà comunque tenuta a realizzare, alla presenza della DL o suo incaricato, un capo d'opera di 50 mq nelle zone indicate dalla stessa DL che, dopo l'approvazione scritta, resterà in sito opportunamente delimitato fino alla fine dei lavori.

Lo spandimento meccanico della ghiaia dovrà essere intergrato manualmente con l'ausilio di pale e rastrelli, così da ottenere una distribuzione omogenea dell'inerte; la sagomatura accurata del profilo trasversale dovrà essere parallelo a quello previsto per lo strato superiore, integrato con una abbondante inaffiatura, e completato con il controllo delle pendenze e con eventuale ribaulatura di correzione oltre alla cilindatura meccanica con rullo da 75 qli e contemporanea imbibizione fino a rifiuto o comunque della portanza richiesta dalla D.L.

Per le specifiche relative ai mezzi da utilizzare nelle varie fasi di lavorazione si rimanda ai successivi punti del presente articolo.

Gli strati non dovranno mai avere uno spessore finito diverso da quello indicato dalle tavole di progetto e dal presente Capitolato.

Modalità operative

Oltre a quanto indicato nei paragrafi precedenti e seguenti, il piano di posa di ogni strato dovrà avere le quote, la sagoma e i requisiti di compattezza indicati dal progetto e dalla D.L. in corso d'opera ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale dovrà essere steso in strati di spessore finito non superiore a 9 cm e non inferiore a cm. 5 e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. La rullatura degli strati deve essere

preceduta da inaffiatura. Si ribadisce che le operazioni di formazione del fondo non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostruito a cura e spese dell'Impresa Appaltatrice.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti semoventi: l' idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno determinate dalla D.L. mediante prova sperimentale (prove di costipamento) e accettate per iscritto dalla stessa D.L.

Per le specifiche relative ai mezzi da utilizzare nelle varie fasi di lavorazione si rimanda ai successivi punti del presente articolo.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di mt.4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore dovrà essere quello prescritto dalle tavole di progetto con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente e comunque non costituisca gobbe.

DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER LA REALIZZAZIONE DELLE PAVIMENTAZIONE DEI VIALI

Poiché l'esecuzione dei lavori in appalto richiede l'applicazione di procedure e tecniche lavorative particolari, in riferimento all'obiettivo atteso dalla stazione appaltante, qui di seguito vengono riportate alcune prescrizioni tecnico-operative alle quali l'Appaltatore dovrà obbligatoriamente attenersi in fase di esecuzione dei lavori.

E' fatto assoluto divieto, in tutte le fasi di lavorazione, di calpestare le adiacenti aree verdi. Gli accessi all'area di lavoro, i percorsi dei mezzi e del personale dovranno essere preventivamente concordati ed autorizzati dalla D.L. I mezzi in transito dovranno rispettare la velocità oraria massima di 20 Km. Le aree di scarico mezzi e materiali saranno concordate ed assegnate dalla D.L.

Prima di procedere all'esecuzione dei lavori, la ditta Appaltatrice, rispettando le indicazioni operative ed utilizzando i materiali di cui ai punti seguenti, dovrà eseguire un tratto come campione completo significativo dei lavori oggetto dell'appalto (almeno 50 mq).

Solo dopo l'accettazione di tale campione da parte della D.L., l'Impresa potrà procedere con l'esecuzione dei lavori, intervenendo sui tratti di strada che la D.L. indicherà sia come area, sia come tipologia, sia come priorità di sistemazione.

Resta inteso che tutti i lavori dovranno risultare, a lavori ultimati, uguali per caratteristiche ed aspetto al tratto campione. L'accettazione dei lavori avverrà ad insindacabile giudizio della D.L. e l'Impresa non potrà avanzare eccezione per il semplice fatto di aver operato nello stesso modo di quello della strada campione, essendo discriminante per l'accettazione dei lavori solo la qualità, le caratteristiche e l'aspetto finale dei lavori eseguiti.

Scavo

- La movimentazione dei materiali di risulta, a insindacabile richiesta della D.L., dovrà essere effettuata con automezzi di portata non superiore a q.li 75;
- Lo scavo andrà effettuato tramite pala gommata o a cingolo gommato di peso non superiore a 80 q.li e successiva passata con motograder.
- E' fatto assoluto divieto, durante le fasi di scavo, di calpestare le adiacenti aree verdi.
- Il carico del materiale di risulta dovrà essere effettuato con escavatore gommato od a cingolo gommato di peso non superiore a 80 q.li. E' fatto assoluto divieto, durante le fasi di carico, di calpestare le adiacenti aree verdi. Al fine di evitare qualsiasi

inconveniente, le operazioni del mezzo dovranno essere tassativamente assistite a terra in modo continuo, da almeno due operai dotati dell'attrezzatura necessaria (pale, rastrelli, carriole ecc.).

- Le operazioni di scavo dovranno garantire la creazione di piani per la realizzazione del piano di posa per lo strato superficiale della strada ad una quota di cm. 11 rispetto i piani finiti.
- La profondità media dello scavo per raggiungere tali livelli sarà di circa cm. 10-15 con tolleranza di ± 2 cm.
- Il costipamento dovrà avvenire con l'impiego di rullo vibrante (tandem o misto gomma) di 75 q.li di peso e completato con l'uso di piastra vibrante da utilizzare in tutti quei punti non raggiungibili con il rullo. Si dovrà assolutamente evitare di rullare le aree prative.

Posa tessuto geotessile

- In relazione alla qualità del terreno costituito da una parte rilevante limosa/terrosa non uniformemente ripartita con presenza sporadica di inerti anche di grande dimensione, al fine di migliorare le caratteristiche strutturali del terreno e per evitare risalite di parti limose/terrose, l'appaltatore è tenuto a prevedere il posizionamento di un geotessuto in polipropilene tessuto-non tessuto da 280 gr/mq o di grammatura comunque non inferiore per migliorare la portata del materiale ed evitare la risalita dei limi.
- Il tessuto geotessile andrà posizionato sovrapponendo i punti di giunzione tra i rotoli per almeno 30 cm.
- I rotoli di geotessuto andranno adeguatamente raccordati tramite pinzatura in corrispondenza dei punti di sovrapposizione.

Piano di posa dello strato superficiale

- Il materiale da utilizzare per la realizzazione del piano di posa per lo strato superficiale dei viali dovrà essere misto di frantumazione e polvere di frantoio avente granulometria 0 – 30 mm e spessore minimo di cm. 10 e dovrà essere preliminarmente campionato ed approvato dalla D.L. Se la D.L., in corso d'opera, valutasse non idoneo il materiale utilizzato, potrà disporre la sostituzione con altro di qualità migliore.
- Il materiale dovrà provenire esclusivamente dalla cave sul fiume Po nella zona compresa tra i comuni di Carmagnola e Carignano (TO).
- Il costipamento dovrà avvenire con l'impiego di rullo vibrante (tandem o misto gomma) di 75 q.li di peso; se necessario, e comunque su richiesta della D.L., dovrà essere integrato con l'imbibizione a rifiuto. Le operazioni di costipamento dovranno essere realizzate predisponendo l'opportuna baulatura della sezione stradale, come da disegni esecutivi e su indicazione della D.L. Eventuali differenze o difformità rispetto al profilo previsto dal disegno esecutivo andranno compensate secondo le indicazioni fornite dalla D.L.
- E' fatto assoluto divieto, come in tutte le fasi di lavorazione, di calpestare le adiacenti aree verdi. Qualora ciò dovesse avvenire, dovrà essere immediatamente informata la D.L. L'appaltatore dovrà provvedere al ripristino delle aree prative danneggiate nel minor tempo possibile. Al fine di evitare tali inconvenienti, le operazioni del mezzo dovranno essere tassativamente assistite a terra in modo continuo, da almeno due operai dotati dell'attrezzatura necessaria (pale, rastrelli, carriole ecc.).
- L'appaltatore dovrà presentarne un campione alla D.L. prima di iniziare i lavori al fine di accertarne la corrispondenza ai requisiti richiesti ed al tratto di strada-campione realizzato. In ogni caso, ad insindacabile giudizio della D.L., se risultassero differenze rispetto all'obiettivo atteso, l'appaltatore dovrà provvedere ad apportare le correzioni necessarie al fine di garantire i requisiti richiesti, anche asportando ed allontanando dal

- cantiere il materiale eventualmente già steso. La granulometria dovrà essere tale da garantire, dopo la rullatura ed il costipamento, un ottimo grado di chiusura superficiale tale da impedire le impronte dei mezzi impegnati per la stesa dello strato superficiale.
- L'area di stoccaggio provvisorio sarà indicata dalla D.L., a suo insindacabile giudizio, tenendo conto delle aree disponibili in quel momento e dei percorsi degli autocarri ritenuti più convenienti. L'appaltatore dovrà mettere a disposizione i mezzi per il carico del materiale stoccato provvisoriamente.
 - Lo scarico del materiale sulla rete viaria dovrà evitare nel modo più assoluto che lo stesso debordi dalla superficie stradale livellata e preparata; in altri termini l'appaltatore dovrà evitare che la ghiaia vada ad inquinare il terreno delle aree prative. Qualora ciò succedesse, dovrà intervenire a proprie spese e manualmente per la rimozione ed il ripristino del tratto di banchina o di area prativa danneggiata. Sarà poi la D.L. a stabilire eventuali interventi correttivi o ad accettare i lavori eseguiti.
 - Per la stesura dovrà essere utilizzata una vibrofinitrice o altro idoneo mezzo ad insindacabile decisione della Direzione Lavori affiancata a terra da almeno 2 addetti, per la finitura in prossimità del ciglio dei cordoli. Questi ultimi non dovranno in nessun caso essere interessati né dall'azione dei mezzi (vibrofinitrice e autocarri) né dal materiale scaricato o steso.
 - Il costipamento dovrà avvenire con l'impiego di rullo vibrante (tandem o misto gomma) di 75 q.li di peso e completato con l'uso di piastra vibrante da utilizzare in tutti quei punti non raggiungibili con il rullo. Si dovrà assolutamente evitare di rullare le aree prative.
 - Per migliorare la chiusura superficiale della piattaforma si dovrà ricorrere, se necessario e se richiesto dalla D.L., all'imbibimento con acqua del materiale steso, da effettuarsi con l'utilizzo di cisterna posizionata su un mezzo avente le dimensioni ed il peso simile a quelli degli autocarri impegnati per il trasporto degli inerti. Si dovrà assolutamente evitare che in fase di scarico l'acqua vada a danneggiare le aree prative già sistemate e controllarne la quantità al fine di evitare ristagni e ruscellamenti dell'acqua.
 - A fase ultimata, si dovrà ottenere una piattaforma che, sia nelle pendenze longitudinale sia nelle pendenze trasversali, risulti costantemente ad una quota inferiore di cm. 1 rispetto al piano finito della piattaforma con tolleranza +/- 1 cm. con uno spessore minimo del materiale di cm. 10 con tolleranza +/- 1cm.. L'Impresa dovrà provvedere al reintegro manuale e successiva compattazione del materiale mancante o all'asportazione e successiva rullatura di quello in esubero. Comunque l'impresa dovrà procedere con la massima cura nello svolgimento della fase della stesa al fine di evitare il più possibile gli interventi correttivi anzidetti.
 - La pendenza trasversale finale dovrà essere di 2 cm. al metro dal centro verso l'esterno nei tratti rettilinei con baulatura e di 2cm. al metro dall'esterno verso l'interno nei tratti in conversa.
 - Il raccordo alle aree prative dovrà essere il più complanare possibile al fine di evitare ristagni d'acqua sulla piattaforma eseguita.
 - Sarà la D.L. a stabilire, a suo insindacabile giudizio, l'accettazione o no dei lavori eseguiti. Al fine di evitare spiacevoli discussioni, sin d'ora si fa presente che questa fase è una delle più delicate per cui si richiede all'appaltatore la massima cura nell'eseguirla.

Strato di finitura

- Il materiale da utilizzare per questa parte di intervento dovrà essere sabbia granita di frantumazione avente pezzatura compresa tra 0 – 5 mm. con buona presenza di parti fini (tra 0 e 1 mm) stesa uniformemente sulla preparazione di cui al punto precedente costipata con rullo vibrante per uno spessore minimo di cm. 1. Il materiale dovrà provenire esclusivamente dalla cave sul fiume Po nella zona compresa tra i comuni di Carmagnola e Carignano (TO).

- Lo spessore finale dopo le operazioni di costipamento dovrà essere di cm. 1.
- Lo spandimento dovrà essere eseguito solo manualmente con spargimento “a ventaglio” effettuato direttamente dall’autocarro ed integrato a terra dall’intervento manuale di eventuale integrazione e spazzatura.
- L’appaltatore dovrà evitare che la sabbia vada ad inquinare il terreno delle aree prative. Qualora ciò succedesse, dovrà intervenire a proprie spese e manualmente per la rimozione ed il ripristino del tratto danneggiato. Sarà poi la D.L. a stabilire eventuali correttivi o ad accettare i lavori eseguiti.
- Prima e durante la rullatura, da effettuarsi con rullo tandem a tamburo vibrante da 75 q.li, si dovrà procedere all’imbibizione a rifiuto con acqua del materiale steso, da effettuarsi con l’utilizzo di cisterna posizionata su un mezzo avente le dimensioni ed il peso simile a quelli degli autocarri impegnati per il trasporto degli inerti. Si dovrà assolutamente evitare che in fase di scarico l’acqua vada a danneggiare le aree prative già sistemate e controllarne la quantità al fine di evitare ristagni e ruscellamenti dell’acqua. Si dovrà assolutamente evitare di rullare le aree prative.
- Rimane la facoltà della D.L. di richiedere una sabbiatura finale, con lo stesso materiale di cui sopra, senza effettuare imbibimento e/o rullatura.

Art. 48 Realizzazione pergole

L’Appaltatore/Fornitore dovrà realizzare i manufatti attenendosi scrupolosamente a quanto indicato negli elaborati di progetto.

A carico dell’Appaltatore sono altresì compresi:

- a) Sopralluoghi di verifica in sito e rilievo geometrico dell’area
- c) Sviluppo costruttivo dei disegni di progetto (disegni di cantiere) per la realizzazione dei manufatti
- d) Tracciamenti in sito per la corretta collocazione e dimensione delle strutture con particolare attenzione agli allineamenti previsti con il sistema di viali e aiuole presenti nell’area di intervento.
- f) Tutti gli oneri diretti e indiretti derivanti dall’applicazione delle presenti prescrizioni, compresi quelli necessari per il prelievo, confezionamento, trasporto e scarico in sito dei campioni di materiale da sottoporre a prove o ad approvazione del Progettista e della DL, nonché i costi d’esecuzione di questi ultimi.

Per tutti gli allestimenti e le strutture in legno s’intendono compresi: la fornitura, la posa, il trasporto in cantiere dei materiali necessari, lo scarico e l'accatastamento, il tiro al piano e l'avvicinamento al luogo di posa. Qualora le lavorazioni fossero ad altezze tali da richiedere l'utilizzo di trabattelli, ponteggi e similari, s’intende che l’Appaltatore dovrà provvedere a proprio carico all’installazione degli stessi ai fini di potere realizzare l’opera in conformità al progetto e alle norme di sicurezza.

Inoltre saranno compresi: la protezione dei manufatti fino alla consegna dell’opera finita, la pulizia finale e tutto ciò che occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d’arte.

L’Appaltatore, nell’esecuzione del lavoro, dovrà rispettare tutte le indicazioni operative e dimensionali prescritte dalle specifiche contenute nel presente Capitolato e negli elaborati grafici di progetto, oltre che dalle istruzioni tecniche dei componenti impiegati.

Gli elaborati costruttivi e di cantiere, di cui al punto (c) precedente, dovranno essere rispondenti fedelmente a quanto contenuto negli elaborati architettonici di cui al presente Progetto, e dovranno essere approvati dalla D.L.

Le indicazioni di cui agli elaborati di Progetto potranno essere perfezionate in sede d’intervento, in rapporto allo stato dei luoghi o per l’insorgere di situazioni non previste, senza che l’Appaltatore possa chiedere compenso alcuno.

L’intervento costruttivo, tuttavia, dovrà restare fedele agli obiettivi originari del Progetto; pertanto i disegni costruttivi di cantiere dovranno essere sottoposti all’attenzione della DL che ne verificherà la rispondenza a tutte le prescrizioni riportate nel presente Capitolato o nei disegni.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l’appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura,

proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc., con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna, ecc.

Sarà carico dell'appaltatore la verifica che gli elementi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata anche in seguito, sino al momento del collaudo.

CAMPIONATURE

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla DL i campioni dei materiali impiegati e dei relativi componenti accessori previsti dal progetto.

L'Appaltatore dovrà fornire a sua cura e spese tutte le schede tecniche, i certificati delle prove di laboratorio rilasciati da Istituti autorizzato, le campionature dei materiali, i manufatti ed i componenti qualora richiesti dalla Stazione Appaltante.

L'Appaltatore non dovrà confermare ordini o impiegare materiali fino a quando non sia stata data l'approvazione da parte della Stazione Appaltante.

I campioni approvati saranno conservati in cantiere per il raffronto con i prodotti e i materiali impiegati nelle opere.

CARATTERISTICHE E DIMENSIONI DEL MATERIALE

Le strutture dovranno essere realizzate con materiale ligneo in legno di castagno (castanea sativa) di prima scelta, sano, non cipollato ricavato da tronchi medi/piccoli.

Tutto il materiale dovrà essere segato e piallato a spigolo vivo con successivo smusso a 45° o a raggio agli angoli di circa 4-6 mm.

La lavorazione degli elementi consisterà nell'intestatura di tutti i travetti e nella realizzazione di sagome e selle come dai disegni esecutivi.

Gli elementi in legno previsti avranno le seguenti sezioni:

- Montanti: 14x14cm;
- Travi portanti fissate sui pilastri: 14x16cm;
- Correnti per il collegamento dei portali: 15x15 cm;
- Listellatura frangisole: b: 8cm h: 7cm;

Il fissaggio di tutti gli elementi lignei, oltre al sistema di incastri, avverrà tramite opportuna viteria zincata a doppio filetto tipo "Dualfix" o in acciaio inox.

TRATTAMENTI E FINITURE DELLE STRUTTURE LIGNEE

Il manufatto dovrà essere protetto mediante:

- una prima mano per l'impregnazione e la protezione del legno da muffe, funghi e parassiti è prevista mediante l'utilizzo di impregnante alle resine vegetali e sali di boro in soluzione acquosa tipo "linfa U60 Solas".
- successiva mano di finitura a cera per esterni è prevista mediante l'utilizzo di un protettivo alle resine vegetali in acqua tipo "resna U40 Solas".

La colorazione delle pergole dovrà essere ricavata da una miscela di grigio-celeste e verde chiaro, con effetto decapante. L'appaltatore è tenuto a fornire campionature da sottoporre ad approvazione della Direzione Lavori.

La parte inferiore della struttura dovrà essere protetta mediante applicazione di protettivo bituminoso per la parte interrata.

Art. 49 Opere in ferro

Le opere in ferro dovranno essere lavorate a perfetta regola d'arte, secondo i disegni di progetto e secondo le indicazioni date all'atto pratico dalla D.L., con regolarità di forme e precisione di dimensioni, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori (che saranno sempre

eseguiti con il trapano), le chiodature, le ribaditure, ecc. dovranno essere perfetti, senza sbavature e i tagli dovranno essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati, a insindacabile giudizio della D.L., tutti quei pezzi che presentino imperfezioni.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della D.L., l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto l'esattezza delle misure delle diverse opere, essendo egli responsabile degli inconvenienti che dovessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

La fornitura e posa dei cordoli in ferro di delimitazione tra le aiuole prative e i viali dovrà essere preceduta dalle operazioni di tracciamento planialtimetrico. L'operazione di posa dei cordoli dovrà essere coordinata e procedere di pari passo con il completamento delle aree prative e della formazione dei viali.

Le lame in ferro sez. 150x6 mm. deve essere ottenute da laminati a caldo e le barre (da 6 m) devono essere perfettamente diritte.

Per quanto riguarda la formazione di incastri testa a testa fra le lamiera mediante saldatura dovrà essere eseguita saldatura su bisello da 2 mm e molare perfettamente la parte superiore per una lunghezza di almeno 5 cm.

Sarà cura dell'Appaltatore mettere in atto qualsiasi accorgimento e protezioni per evitare danneggiamenti a piante e impianti presenti nell'area di intervento.

La formazione dei cordoli dovrà rispettare le indicazioni riportate nella voce dell'elenco prezzi e nei disegni di progetto.

Eventuali danneggiamenti ai cordoli in ferro durante le operazioni di realizzazione delle strade comporteranno la sostituzione dei tratti danneggiati a carico dell'Appaltatore.

Lungo i viali è prevista inoltre la fornitura e posa di caditoie in acciaio corten composte da una lama di acciaio corten sp. 8 mm. irrigidito da un sottostante telaio collegato alla piastra superiore mediante saldature (saldature con cordone sez. 4x4 mm. lunghezza 3 cm.). Per lo smaltimento delle acque è prevista la realizzazioni di fori (asole) sulla piastra superiore secondo il disegno riportato negli elaborati di progetto e secondo indicazioni della D.L. ottenuti con la tecnica di taglio al laser.

La caditoia è munita di telaio dello stesso materiale delle caditoie dotato di zanche per il suo fissaggio (mediante malte di allettamento) al sottostante pozzetto in cls.

L'intervento comprende infine la creazione di un nuovo cancello in ferro di delimitazione del giardino con caratteristiche come da elaborati di progetto. Gli elementi dovranno essere zincati a caldo con coloritura a finire (colore a scelta della D.L.) con ciclo di verniciatura epossidico composta da una prima mano di fondo epossidico e mano di smalto epossidico.

I cancelli saranno dotati di cerniere, manigliera e accessori di assicurazione e chiusure, serratura a due giri e mezzo con due chiavi. L'intervento comprende la fornitura di piastre per il fissaggio alla fondazione in c.a. Il cancello sarà dotato di sfere decorative nei diametri come da elaborato grafico. Per il nuovo cancello di ingresso al giardino è prevista inoltre lo smontaggio di due pannelli della recinzione esistente e l'adattamento dei piantoni per il montaggio dei nuovi elementi.

Per tutti i manufatti metallici l'Appaltatore dovrà produrre elementi di campioni da sottoporre alla approvazione della D.L.

Art. 50 Opere in pietra

Le opere in pietra dovranno corrispondere alle forme e dimensioni risultanti dai disegni esecutivi di progetto e dovranno essere lavorate a seconda delle prescrizioni impartite dal D.L.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori quali grana, coloritura e venatura, e quelle essenziali, della specie prescelta.

Prima di cominciare i lavori l'impresa dovrà preparare a sue spese i campioni di materiale da sottoporre all'approvazione del D.L., cui spetterà in maniera esclusiva di giudicare la loro rispondenza alle prescrizioni progettuali.

Il D.L. ha la facoltà di prescrivere, in conformità al progetto esecutivo, le misure dei vari elementi e lo spessore delle lastre.

L'impresa ha l'obbligo inoltre di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la rispondenza delle varie opere alle strutture rustiche, segnalando tempestivamente ogni divergenza ed ostacolo, restando essa l'unica responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera; essa avrà inoltre l'obbligo di apportare ai pezzi in corso d'opera tutte quelle modifiche richieste dal D.L.

L'appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc. Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, gli spigoli, cornici, ecc. restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato. Come a risarcirne il lavoro quando, a giudizio insindacabile della D.L., la riparazione non fosse possibile.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni o dalla D.L.; le connessioni dei collegamenti eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole d'arte dovranno essere sigillati giunti con stucchi silicologici di idonea coloritura, e si dovrà aver cura di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera. I piani superiori delle pietre o marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane.

Art. 51 Murature in mattoni

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con le connessioni alterate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta defluisca e riempia tutte le connessioni. La larghezza delle connessioni non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm (tali spessori potranno variare in relazione della natura delle malte impiegate). I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro. Le malte da impiegarsi per la esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna.

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

In questo genere di paramento le connessioni di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm e previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica con le caratteristiche riportate negli elaborati di progetto e nel presente Capitolato, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavature.

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

MODALITÀ DI PROVA, CONTROLLO E COLLAUDO

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

Cuci e scuci

Ripresa di murature mediante sostituzione parziale del materiale con metodo cucì e scuci, comprendente: rimozione cauta dei mattoni deteriorati o spaccati anche in breccia, ricostruzione della muratura mediante mattoni di recupero di prima scelta, aventi dimensioni, sembianze sagomature, granulometria uguale agli esistenti, 'forzatura' della muratura mediante inserimento di cunei di legno da sostituire a ritiro avvenuto con elementi murari allettati con malta abbastanza fluida, aventi caratteristiche fisico chimiche di cui al capitolo sulle malte.

Stilatura dei giunti

Le operazioni di stilatura dei giunti dovranno avvenire previa la protezione delle superfici da non imbrattare poi potrà eseguirsi la cauta rimozione della malta disgregata tra i mattoni, con mazzetta e scalpello senza uso di martello demolitore, in modo tale da salvaguardare i mattoni, senza intaccarli o rovinarli; comprendente la rimozione delle parti deteriorate o manomesse, eliminazione di ferramenta in genere, staffe, lampioni, chiodi, e altri superfetazione e strutture strane esistenti, stilatura del giunto con malta idonea previa preparazione di campionatura. La lavorazione dovrà essere eseguita senza sporcare i mattoni, utilizzando comunque gli attrezzi idonei quali cazzuolini a punta, cazzuola arrotondata, lunga, ecc. a secondo del caso e prevedendo la stilatura dei giunti, uguali all'esistente; spazzolatura con spazzola di saggina della zona di intervento al fine di far emergere i granuli grossolani per mimetizzare l'intervento nel contesto del paramento murario.

E' assolutamente vietato l'uso di cementi e/o calci idrauliche artificiali. La volumetria del riporto e la rifinitura della malta di allettamento, in fase di presa, dovrà essere realizzata secondo le direttive della D.L..

Art. 52 Opere in cemento

Tecnologia esecutiva delle opere

Confezione dei conglomerati cementizi

La confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori.

Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi e del cemento; la dosatura del cemento dovrà sempre essere realizzata con bilancia indipendente e di adeguato maggior grado di precisione, dovrà essere controllato il contenuto di umidità degli aggregati.

La dosatura effettiva degli aggregati dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%.

Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno.

Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume.

La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivo dovranno essere tarati almeno una volta al mese o comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori.

Il dispositivo di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere del tipo individuale.

Le bilance per la pesatura degli inerti possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).

Si dovrà disporre all'impianto, nel caso di guasto dell'apparecchiatura automatica di carico dei componenti, di tabelle riportanti le pesate cumulative dei componenti per tutte le miscele approvate e per le diverse quantità miscelate in funzione della variazione di umidità della sabbia.

Gli inerti dovranno essere tassativamente ed accuratamente lavati in modo tale da eliminare materiali dannosi o polveri aderenti alla superficie.

La percentuale di umidità nelle sabbie non dovrà, di massima, superare l'8% in peso di materiale secco.

Gli inerti dovranno essere stoccati in quantità sufficiente a completare qualsiasi struttura che debba essere gettata senza interruzioni.

Il luogo di deposito dovrà essere di dimensioni adeguate e consentire lo stoccaggio senza segregazione delle diverse pezzature che dovranno essere separate da appositi setti.

Gli aggregati verranno prelevati in modo tale da garantire la rotazione continua dei volumi stoccati.

I silos del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica. Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare. Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui ai successivi punti. Per quanto non specificato, vale la Norma UNI 7163 – 79. L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogeneo, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera). Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera ma scaricato in luogo appositamente destinato dall'Impresa. Tuttavia se la consistenza è minore di quella prescritta (minore slump) e il conglomerato cementizio è ancora nell'autobetoniera, la consistenza può essere portata fino al valore prescritto mediante aggiunta di additivi fluidificanti e l'aggiunta verrà registrata sulla bolla di consegna. La lavorabilità non potrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del conglomerato cementizio. L'impiego di fluidificanti, aeranti, plastificanti, potrà essere autorizzato dalla DL, anche se non previsti negli studi preliminari. In questi casi, l'uso di aeranti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo. La produzione ed il getto del conglomerato cementizio dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura possa scendere al di sotto di 278 K (5 °C), se l'impianto di betonaggio non è dotato di un adeguato sistema di preriscaldamento degli inerti o dell'acqua tale da garantire che la temperatura dell'impasto, al momento del getto sia superiore a 287 K (14 °C). I getti all'esterno dovranno comunque essere sospesi quando la temperatura scende al di sotto di 263 K (-10 °C). Nel luogo di produzione ed in cantiere dovranno essere installati termometri atti a misurare la minima e la massima temperatura atmosferica giornaliera.

Trasporto

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo. Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori. Lo scarico dei componenti nel tamburo delle autobetoniere dovrà avvenire in modo che una parte dell'acqua e di aggregato grosso venga scaricata prima del cemento e degli altri aggregati. Le betoniere dovranno essere esaminate periodicamente per verificare l'eventuale diminuzione di efficacia dovuta sia all'accumulo di conglomerato indurito o legante che per l'usura delle lame. Ogni carico di conglomerato cementizio dovrà essere accompagnato da una bolla sulla quale dovranno essere riportati:

- data;
- classe di conglomerato;
- tipo, classe e dosaggio di cemento;
- dimensione massima dell'aggregato;
- la classe di consistenza;
- i metri cubi trasportati;
- l'ora di partenza dall'impianto di confezionamento;
- la struttura a cui è destinato.

L'Impresa dovrà esibire detta documentazione alla DL.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla

bocca di uscita della pompa.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli.

L'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con la prova indicata nel presente capitolato tecnico..

La lavorabilità dell'impasto sarà controllata, secondo quanto precedentemente indicato sia all'uscita dell'impianto di betonaggio o dalla bocca della betoniera, sia al termine dello scarico in opera, la differenza fra i risultati delle due prove non dovrà essere maggiore di 5 cm e comunque non dovrà superare quanto specificato dalla Norma UNI 7163 – 79, salvo l'uso di particolari additivi.

Se il conglomerato cementizio viene pompato, il valore dello "slump" dovrà essere misurato prima dell'immissione nella pompa.

In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore ai 90 minuti.

E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio non rispondenti ai requisiti prescritti.

Posa in opera

I getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e delle presenti Norme.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori.

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte; in tal senso l'impresa provvederà, a sua cura e spese, alla posa di opportuni ponteggi ed impalcature, previa presentazione ed approvazione da parte della Direzione Lavori dei relativi progetti.

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 8866; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme.

La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.

Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la Superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

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 di lavoro. È comunque proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al disotto dei +5° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie

o chiazze.

Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di piastre vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di 2,00 m, che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale, saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a 10 mm.

Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento, immediatamente dopo il disarmo, ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Quando le irregolarità siano mediamente superiori a 10 mm, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale cura e spese dell'Impresa mediante uno strato di materiali idonei che, a seconda dei casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da:

- malta fine di cemento;
- conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a 15 mm.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.

Durante la posa in opera i vespai di ghiaia, eventualmente formatisi, dovranno essere dispersi prima della vibrazione del conglomerato cementizio.

Per getti in pendenza, dovranno essere predisposti dei cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di conglomerato cementizio troppo sottili per essere vibrare efficacemente.

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratorii a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo (vedi tabella seguente).

Classe di consistenza	Tempo minimo di immersione dell'ago nel cls (s)
S1	25 - 30
S2	20 - 25
S3	15 - 20
S4	10 - 15
S5	5 - 10
F6	0 - 5

SCC	<i>Non necessita compattazione (salvo indicazioni specifiche della D.L.)</i>
-----	--

L'Impresa dovrà porre particolare cura nella realizzazione dei giunti di dilatazione o contrazione di tipo Impermeabile (waterstop) , o giunti speciali aperti, a cunei, secondo le indicazioni di progetto.

Quando il conglomerato cementizio deve essere gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori, necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi la normale maturazione.

La massa volumica del conglomerato cementizio indurito, misurata secondo la Norma UNI 6394 su provini prelevati dalla struttura, non dovrà risultare inferiore al 97% della massa volumica della miscela fresca misurata nelle prove di qualificazione e/o di quella dichiarata nel mix design.

Riprese di getto

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa, anche se ciò comporta che il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive, e senza che l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiore compensi.

Nel caso ciò non fosse possibile, prima di effettuare la ripresa, sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo. Tra le diverse riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore.

Posa in opera in climi freddi

Il clima si definisce freddo quando la temperatura risulta inferiore a 278 K (5 °C).

Si dovrà controllare comunque che la temperatura del conglomerato cementizio appena miscelato non sia inferiore a 287 K (14 °C) e che non siano congelate o innestate le superfici di fondo o di contenimento del getto.

I getti all'esterno dovranno comunque essere sospesi quando la temperatura scende al di sotto di 263 K (-10 °C).

Posa in opera in climi caldi

Se durante le operazioni di getto la temperatura dell'aria supera i 306 K (33 °C), la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 298 K (25 °C), per getti massivi tale limite dovrà essere convenientemente abbassato.

Al fine di abbassare la temperatura del conglomerato cementizio potrà essere usato ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua di impasto.

Per ritardare la presa e per facilitare la posa e la finitura del conglomerato cementizio potranno essere eventualmente impiegati additivi ritardanti di presa preventivamente autorizzati dalla DL.

E' tassativo l'obbligo di adottare adeguati sistemi di protezione delle superfici esposte.

Per i tempi di rimozione dei casseri si dovrà rispettare quanto previsto nella Norma UNI 9858.

Stagionatura e disarmo

Prevenzione delle fessure da ritiro plastico

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

A questo fine le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 d, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura,

sia con altri sistemi idonei.

I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656 : tipi 1 e 2. La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, al momento del loro approvvigionamento.

In particolare per le solette, che sono soggette all'essiccamento prematuro ed alla fessurazione da ritiro plastico che ne deriva, è fatto obbligo di applicare sistematicamente i prodotti antievaporanti di cui sopra.

E' ammesso in alternativa l'impiego, anche limitatamente ad uno strato superficiale di spessore non minore di 20 cm, di conglomerato cementizio rinforzato da fibre di resina sintetica di lunghezza da 20 a 35 mm, di diametro di alcuni millesimi di millimetro aggiunti nella betoniera e dispersi uniformemente nel conglomerato cementizio, in misura di 0,5-1,5 kg/m³.

Nel caso che sulle solette si rilevino manifestazioni di ritiro plastico con formazione di fessure di apertura superiore a 0,3 mm, l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla demolizione ed al rifacimento delle strutture danneggiate.

Di norma viene esclusa la accelerazione dei tempi di maturazione con trattamenti termici per i conglomerati gettati in opera.

In casi particolari la DL potrà autorizzare l'uso di tali procedimenti dopo l'esame e verifica diretta delle modalità proposte, che dovranno rispettare comunque quanto previsto ai seguenti paragrafi.

Maturazione accelerata con trattamenti termici

La maturazione accelerata dei conglomerati cementizi con trattamento termico sarà permessa qualora siano state condotte indagini sperimentali sul trattamento termico che si intende adottare.

In particolare, si dovrà controllare che ad un aumento delle resistenze iniziali non corrisponda una resistenza finale minore di quella che si otterrebbe con maturazione naturale.

Dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- la temperatura del conglomerato cementizio, durante le prime 3 h dall'impasto non deve superare 303 K (30 °C);
- il gradiente di temperatura di riscaldamento e quello di raffreddamento non deve superare 15 K/h (°C/h), e dovranno essere ulteriormente ridotti qualora non sia verificata la condizione di cui al successivo quarto punto;
- la temperatura massima del calcestruzzo non deve in media superare 333 K (60 °C);
- la differenza di temperatura tra quella massima all'interno del conglomerato cementizio e ambiente a contatto con il manufatto non dovrà superare i 10 K (10 °C)
- il controllo, durante la maturazione, dei limiti e dei gradienti di temperatura , dovrà avvenire con apposita apparecchiatura che registri l'andamento delle temperature nel tempo;
- la procedura di controllo di cui al punto precedente, dovrà essere rispettata anche per i conglomerati cementizi gettati in opera e maturati a vapore.

In ogni caso i provini per la valutazione della resistenza caratteristica a 28 giorni, nonché della resistenza raggiunta al momento del taglio dei trefoli o fili aderenti, dovranno essere maturati nelle stesse condizioni termo-igrometriche della struttura secondo quanto indicato dalla Norma UNI 6127.

Disarmo

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

La rimozione dell'armatura di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze.

In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto prescritto dal DM 09/01/1996. Si dovrà controllare che il disarmante impiegato non manchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.

La DL potrà prescrivere che le murature di calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione.

In tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

Giunti di discontinuità ed opere accessorie nelle strutture in conglomerato cementizio

E' tassativamente prescritto che nelle strutture da eseguire con getto di conglomerato cementizio vengano realizzati giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare irregolari e imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse per effetto di escursioni termiche, di fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti.

Tali giunti vanno praticati ad intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo anche conto delle particolarità della struttura (gradonatura della fondazione, ripresa fra vecchie e nuove strutture, attacco dei muri andatori con le spalle dei ponti e viadotti, ecc).

I giunti saranno ottenuti ponendo in opera, con un certo anticipo rispetto al getto, appositi setti di materiale idoneo, da lasciare in posto, in modo da realizzare superfici di discontinuità (piane, a battente, a maschio e femmina, ecc.) affioranti a faccia vista secondo le linee rette continue o spezzate, e devono seguire le indicazioni di progetto.

I giunti, come sopra illustrati, dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Impresa, essendosi tenuto debito conto di tale onere nella formulazione dei prezzi di elenco relativi alle singole classi di conglomerato.

Solo nel caso in cui è previsto in progetto che il giunto sia munito di apposito manufatto di tenuta o di copertura, l'elenco prezzi allegato a questo Capitolato, prevederà espressamente le voci relative alla speciale conformazione del giunto, unitamente alla fornitura e posa in opera dei manufatti predetti con le specificazioni di tutti i particolari oneri che saranno prescritti per il perfetto definitivo assetto del giunto.

I manufatti, di tenuta o di copertura dei giunti, possono essere costituiti da elastomeri a struttura etilenica (stirolo butiadene), a struttura paraffinica (bitile), a struttura complessa (silicone poliuretano, polioossipropilene, polioossicloropropilene), da elastomeri etilenici cosiddetti protetti (neoprene) o da cloruro di polivinile.

In luogo dei manufatti predetti, potrà essere previsto l'impiego di sigillanti.

I sigillanti possono essere costituiti da sostanze oleoresinose, bituminose siliconiche a base di elastomeri polimerizzabili o polisolfuri che dovranno assicurare la tenuta all'acqua, l'elasticità sotto le deformazioni previste, una aderenza perfetta alle pareti, ottenuta anche a mezzo di idonei primers, non colabili sotto le più alte temperature previste e non rigidi sotto le più basse, mantenendo il più a lungo possibile nel tempo le caratteristiche di cui sopra dopo la messa in opera.

E' tassativamente proibita l'esecuzione di giunti obliqui formanti angolo diedro acuto (muro andatore, spalla ponte obliquo, ecc.).

In tali casi occorre sempre modificare l'angolo diedro acuto in modo tale da formare con le superfici esterne delle opere da giuntare angoli diedri non inferiori ad un angolo retto con facce piane di conveniente larghezza in relazione al diametro massimo degli inerti impiegati nel confezionamento del conglomerato cementizio di ogni singola opera.

Nell'esecuzione dei manufatti contro terra si dovrà prevedere in numero sufficiente ed in posizione opportuna l'esecuzione di appositi fori per l'evaquazione delle acque di infiltrazione.

I fori dovranno essere ottenuti mediante preventiva posa in opera nella massa del conglomerato cementizio di tubi a sezione circolare o di profilati di altre sezioni di PVC o simili.

Per la formazione dei fori l'Impresa avrà diritto al compenso previsto nella apposita voce dell'Elenco Prezzi, comprensiva di tutti gli oneri e forniture per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature ecc. nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle di ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere di interdizione, sicurvia, parapetti, mensole,

segnalazioni, parti di impianti.

L'onere relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'Impresa.

Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni di opere di spettanza dell'impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

Art. 53 Armature per C.A. e C.A.P.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori.

L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate.

Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto del disposto di cui alle Norme di esecuzione per c.a. e c.a.p., contenute nelle "Norme Tecniche per le costruzioni"(D.M. 18/01/08) emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5.11.1971 n. 1086.

Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a 3 cm e comunque come indicato dal progettista.

Per strutture ubicate in prossimità di litorali marini o in presenza di acque con componenti di natura aggressiva (acque selenitose, solforose, carboniche, ecc.), la distanza minima delle superfici metalliche delle armature dalle facce esterne del conglomerato dovrà essere di 4 cm e comunque come indicato dal progettista.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

L'Impresa dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.

E' a carico dell'Impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche, anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici, nonché i collegamenti equipotenziali.

Art. 54 Manufatti prefabbricati in cls cementizio armato, normale o precompresso.

La documentazione da depositarsi ai sensi dei punti a), b), c), d) dell'art.9 della legge 5 novembre 1971 dovrà dimostrare la completa rispondenza dei manufatti prefabbricati alle prescrizioni di cui alle presenti norme.

La relazione dovrà essere firmata da un tecnico a ciò abilitato, il quale assume con ciò le responsabilità stabilite dalla legge per il progettista.

I manufatti prefabbricati dovranno essere costruiti sotto la direzione di un tecnico a ciò abilitato, che per essi assume le responsabilità stabilite dalla legge per il direttore dei lavori.

A cura di detto tecnico dovranno essere eseguiti i prelievi di materiali, le prove ed i controlli di produzione sui manufatti finiti con le modalità e la periodicità previste dalle presenti Norme.

I certificati delle prove saranno conservati dal produttore, che opera con sistemi di qualità certificati.

Ai sensi dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971, n° 1086, ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengano esposte le modalità di trasporto e montaggio, nonché le caratteristiche ed i limiti di impiego dei manufatti stessi.

Ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà inoltre essere accompagnata, anche da un certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal tecnico responsabile della produzione previsto al terzo comma.

Il certificato dovrà garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla

documentazione depositata al Ministero dei LL.PP., e portare l'indicazione del tecnico che ne risulta, come sopra detto, progettista.

In presenza delle condizioni sopra elencate, i manufatti prefabbricati potranno essere accettati senza ulteriori esami o controlli.

Copia del certificato di origine dovrà essere allegato alla relazione del direttore dei lavori di cui all'art. 6 della legge 5 novembre 1971, n°1086.

Il deposito ha validità triennale.

Art. 55 Casseforme, armature di sostegno, centinature e attrezzature di costruzione.

Per tali opere provvisorie l'Impresa porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità dell'Impresa stessa per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno, delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in parte isolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ed essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità.

La Direzione Lavori si riserva, a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'uso di casseforme in legno; esse dovranno però essere eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianza sulle facce in vista del getto.

La superficie esterna dei getti in conglomerato cementizio dovrà essere esente da nidi di ghiaia, bolle d'aria, concentrazione di malta fine, macchie od altro che ne pregiudichi l'uniformità e la compattezza e ciò sia ai fini della durabilità dell'opera che dell'aspetto estetico.

Per la ripresa dei getti dovranno essere adottati gli accorgimenti indicati in precedenza

Le parti componenti i casseri dovranno risultare a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Nel caso di cassetta a perdere, inglobata nell'opera, si dovrà verificare la sua funzionalità se è elemento portante e che non sia dannosa se è elemento accessorio.

I casseri dovranno essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Si dovrà far uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui che non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.

Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto. Se verranno impiegate casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto e, qualora espressamente previsto nel progetto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata nel qual caso la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora sia prevista la realizzazione di conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'impiego dei disarmanti dovrà essere subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto non alteri il colore.

Art. 56 Acciaio per c.a.

Gli acciai per armature di c.a. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5/11/1971 n° 1086 (D.M. del 18/01/08).

Per gli opportuni controlli da parte della DL, l'Impresa dovrà documentare di ogni partita di acciaio che entra in cantiere la provenienza, la qualità e il peso complessivo di tondini di uno stesso diametro. Per l'acciaio controllato in stabilimento, l'Impresa dovrà produrre la documentazione prescritta dalle Norme in vigore, che certifichi gli avvenuti controlli e consentire alla DL di accertare la presenza dei contrassegni di riconoscimento.

Tutte le forniture dovranno essere accompagnate da un certificato di un Laboratorio Ufficiale, riferito al tipo di armatura di cui trattasi, e marchiate secondo quanto previsto nel D.M. del 18/01/08.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dal citato D.M. del 18/01/08.

Rimane comunque salva la facoltà del DL di disporre eventuali ulteriori controlli per giustificati motivi a carico dell'Impresa.

L'unità di collaudo per acciai in barre tonde lisce ed in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita del peso max di 25 t; ogni partita minore di 25 t deve essere considerata unità di collaudo indipendente.

Durante i lavori per ogni lotto di fornitura dovranno essere prelevati non meno di tre campioni di 1 metro di lunghezza cadauno, per ciascun diametro utilizzato, ed inviati a Laboratori Ufficiali.

In caso di risultati sfavorevoli di dette prove, il complesso di barre, al quale si riferisce il campione sarà rifiutato e dovrà essere allontanato dal cantiere.

Per il controllo del peso effettivo da ogni unità di collaudo, dovranno essere prelevate delle barre campione.

Qualora risultassero sezioni effettive inferiori a quelle ammesse dalle tolleranze previste dalle norme in vigore, il materiale verrà rifiutato e subito allontanato dal cantiere.

Qualora il peso effettivo risultasse inferiore al 98% di quello teorico e fosse accettabile in base alle tolleranze ed alle normative in vigore, dovranno essere aggiunte, modificando i disegni di progetto e dandone comunicazione alla DL, barre in quantità sufficiente a realizzare una sezione di acciaio non inferiore a quella prevista dal progetto esecutivo originariamente approvato.

Rimane comunque salva la facoltà della DL di disporre di eventuali ulteriori controlli per giustificati motivi a carico dell'Impresa.

Acciaio per C.A. normale

BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA B450C.

1) Barre non controllate in stabilimento

Si procederà ai controlli in cantiere in conformità a quanto previsto dal D.M. del 18/01/08.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della D.L. ed a spese dell'Impresa ad un Laboratorio ufficiale. Di tali controlli deve essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti. La D.L. darà benestare per la posa in opera di ciascun lotto di spedizione soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

2) Barre controllate in stabilimento

È facoltà della Direzione dei Lavori sottoporre a controllo in cantiere barre controllate in stabilimento.

Anche in questo caso i campioni verranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Impresa ad un Laboratorio ufficiale. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale firmato dalle parti.

La Direzione dei Lavori darà benestare per la posa in opera delle partite sottoposte all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Reti in barre di acciaio elettrosaldate

Le reti saranno in barre del tipo B450C, controllate in stabilimento, di diametro compreso tra 4 e 12 mm, con distanza assiale non superiore a 35 cm.

Dovrà essere verificata la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, come indicato nel D.M. del 18/01/08.

Per il controllo delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura si richiamano le norme di cui ai punti precedenti .

Zincatura a caldo degli acciai

Quando previsto in progetto gli acciai in barre e le reti in barre di acciaio elettrosaldate dovranno essere zincate a caldo.

Qualità degli acciai da zincare a caldo

Gli acciai da sottoporre al trattamento di zincatura a caldo dovranno essere caratterizzati da un tenore di silicio inferiore allo 0,03 - 0,04% oppure compreso nell'intervallo 0,15-0,25%.

Inoltre gli acciai ad aderenza migliorata dovranno avere garanzia di saldabilità e composizione chimica conforme ai valori di cui al Prospetto I della Norma UNI 6407/88 per gli acciai di qualità Fe B 400 S e Fe B 500 S.

Zincatura a caldo per immersione

Trattamento preliminare

Comprende le operazioni di sgrassaggio decapaggio, risciacquo, flussaggio, essiccamento e preriscaldamento a 400 - 430 K.

Immersione in bagno di zinco

Dovrà essere impiegato zinco vergine o di prima fusione in pani da fonderia, corrispondente alla designazione Zn 99,99 delle Norme UNI 2013/74, avente contenuto minimo di zinco del 99,99%.

Il bagno di zinco fuso dovrà avere temperatura compresa tra 710-723 K; in nessun caso dovrà essere superata la temperatura massima di 730 K.

Il tempo di immersione delle barre nel bagno di zinco sarà variabile in funzione del loro diametro e del peso del rivestimento in zinco, che non dovrà mai discostarsi di +10% dalla quantità di 610 g/m' di superficie effettivamente rivestita, corrispondente ad uno spessore di 85 gm \pm 10%.

Seguirà il trattamento di cromatazione, se previsto in progetto, per impedire eventuali reazioni tra le barre e il calcestruzzo fresco.

Finitura ed aderenza del rivestimento

Il rivestimento di zinco dovrà presentarsi regolare, uniformemente distribuito, privo di zone scoperte, di bolle, di macchie di flusso, di inclusioni, di scorie, di macchie acide o nere.

Dovrà essere aderente alla barra in modo da non poter venire rimosso da ogni usuale processo di movimentazione, lavorazione e posa in opera.

Barre eventualmente incollate assieme dopo la zincatura e barre che presentano gocce e/o punte aguzze saranno rifiutate.

Verifiche

Le verifiche saranno condotte per unità di collaudo costituite da partite del peso max di t 25.

Oltre alle prove previste ai precedenti punti 25.1 e 25.2 , dirette a verificare la resistenza dei materiali, dovranno essere effettuate anche le prove di seguito descritte, per verificare la rispondenza del trattamento di zincatura alle prescrizioni del precedente punto 1.5.3.2.2.

In primo luogo la Direzione Lavori procederà in contraddittorio con l'Impresa ad una accurata ispezione visiva della partita per accertare lo stato della zincatura.

In presenza di zone scoperte o di altre irregolarità superficiali le partite saranno rifiutate e l'impresa dovrà allontanarle dal cantiere a sua cura e spese.

Dovrà essere verificato il peso dello strato di zincatura mediante differenza di massa tra il campione zincato e lo stesso dopo la dissoluzione dello strato di zincatura (metodo secondo Aupperle) secondo la Norma UNI 5741/66.

Da ciascuna partita saranno prelevati 9 campioni casuali: sarà determinato il peso medio del rivestimento di zinco su tre dei campioni prelevati; se risulterà uguale o superiore a 610 g/m² +10% la

partita sarà accettata.

In caso contrario la prova sarà estesa agli altri 6 campioni: se anche per questi ultimi il peso medio del rivestimento risulterà inferiore a 610 g/m² -10% la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere a cura e spese dell'Impresa.

La verifica della uniformità dello strato di zincatura sarà effettuata mediante un minimo di 5 immersioni, ciascuna della durata di un minuto, dei campioni in una soluzione di solfato di rame e acqua distillata (metodo secondo Preece) secondo la Norma UNI 5743/66.

Da ciascuna partita saranno prelevati 9 campioni casuali: saranno sottoposti a prova 3 campioni.

Se dopo 5 immersioni ed il successivo lavaggio non si avrà nell'acciaio alcun deposito di rame aderente metallico e brillante, la partita sarà accettata. In caso contrario la prova sarà estesa agli altri 6 campioni:

- se presenterà depositi di rame uno solo dei campioni prelevati la partita sarà accettata;

- se il numero dei campioni che presentano depositi di rame sarà più di 1, ma comunque non superiore a 3 dei 9 prelevati, la partita sarà accettata ma verrà applicata una penale al lotto che non possieda i requisiti richiesti; se il numero dei campioni che presentano depositi di rame sarà superiore a 3, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere a cura e spese dell'Impresa.

Tutte le prove e le verifiche dovranno essere effettuate a cura dell'Impresa sotto il controllo della Direzione Lavori, presso i Laboratori indicati dalla medesima.

Certificazioni

Il produttore, oltre ai controlli sistematici, con prove di qualificazione e di verifica della qualità, previste dalle Norme di cui al DM 09/1/96 dovrà presentare per ogni partita la certificazione attestante che la zincatura è stata realizzata secondo le specifiche che precedono.

La Direzione Lavori si riserva di effettuare controlli presso lo stabilimento dove viene effettuato il trattamento di zincatura.

Lavorazione

Il trattamento di zincatura a caldo potrà essere effettuato prima o dopo la lavorazione e piegatura delle barre, salvo diversa prescrizione che la Direzione Lavori si riserva d'impartire in corso d'opera.

Quando la zincatura viene effettuata prima della piegatura, eventuali scagliature del rivestimento di zinco nella zona di piegatura ed i tagli dovranno essere trattati con ritocchi di primer zincante organico bicomponente dello spessore di 80-100 micron.

Art. 57 Carotaggi in pareti di calcestruzzo armato per il passaggio di tubazioni, condotte e canalizzazioni.

Descrizione dei lavori

Esecuzione di carotaggi mediante l'uso di macchina carotatrice con corona diamantata raffreddata ad acqua o a secco in parete di calcestruzzo armato per il passaggio di tubi, condotte o canalizzazioni.

Salvaguardia delle opere e delle strutture esistenti

Le perforazioni verranno eseguite in locali interrati che ospitano impianti elettrici ed elettromeccanici. Sarà onere dell'appaltatore provvedere, prima delle operazioni, alla protezione dei macchinari al fine di evitare che le stesse vengano rovinare da polveri o detriti.

In caso si verificano dei danni è tenuto a provvedere alla loro riparazione.

Lo svolgimento dei lavori non dovrà alterare o interrompere l'ordinario funzionamento degli impianti.

Nel caso si riscontrassero anomalie la Direzione Lavori provvederà all'immediata sospensione dei lavori e ordinerà il ripristino delle funzionalità degli stessi.

Precauzioni nell'esecuzione dei lavori

I fori andranno praticati in modo perfettamente ortogonale alla parete su cui si opera riducendo al minimo gli effetti di vibrazione e percussione.

A lavoro ultimato verranno rimossi tutti i detriti con successivo smaltimento alle pubbliche discariche e effettuata una accurata pulizia dei locali.

Prima dell'inserimento dei condotti sarà necessario verificare la necessità di rifinire gli stessi con adeguate malte protettive in corrispondenza di ferri di armatura in vista.

Dopo l'inserimento dei tubi verrà fatta una adeguata sigillatura mediante schiume isolanti negli interstizi tra le condotte ed il foro in modo da isolare perfettamente l'interno del locale dall'esterno. Sulla parete e sul tratto di tubazione esterna interrata verrà stesa a pennello la guaina a freddo. A sigillature ultimate, prima della chiusura dello scavo, verrà effettuata una prova di impermeabilità spruzzando acqua sul lato esterno della parete al fine di verificare l'effettiva assenza di infiltrazioni.

Art. 58 Demolizioni per parti di strutture in conglomerato di calcestruzzo armato

Descrizione dei lavori

Demolizione di cordoli in calcestruzzo armato da eseguire mediante demolizione o taglio.

Salvaguardia delle opere e delle strutture esistenti

Le demolizioni verranno eseguite sopra locali interrati che ospitano impianti elettrici ed elettromeccanici.

Sarà onere dell'appaltatore provvedere, prima delle operazioni, alla protezione dei macchinari al fine di evitare che le stesse vengano rovinare da polveri o detriti.

In caso si verificano dei danni è tenuto a provvedere alla loro riparazione.

Lo svolgimento dei lavori non dovrà alterare o interrompere l'ordinario funzionamento degli impianti.

Nel caso si riscontrassero anomalie la Direzione Lavori provvederà all'immediata sospensione dei lavori e ordinerà il ripristino delle funzionalità degli stessi.

Precauzioni nell'esecuzione dei lavori

I tagli dei cordoli andranno effettuati secondo le indicazioni riportate negli elaborati grafici. Nel caso in cui vengano tagliati ferri di armatura, sarà onere dell'appaltatore provvedere a proteggere i ferri con adeguato protettivo antiossidante.

Le superfici dopo il taglio dovranno essere perfettamente orizzontali e se necessario rifinite con apposite malte per il ripristino di calcestruzzo, in modo da poter accogliere le solette che dovranno essere posate in un secondo momento.

Tra i cordoli e le solette andrà posato apposito giunto bentonitico isolante.

Art. 59 Pavimentazione in battuto di cemento

Descrizione dei lavori

Realizzazione di pavimento in battuto di cemento costituito da uno strato di calcestruzzo dello spessore medio di cm 10, armato con rete elettro-saldato, la formazione delle pendenze necessarie per deflusso acque in pozzetto a pavimento e la lisciatura a cemento puro.

L'intervento verrà fatto sul pavimento del locale tecnico della vasca di rilancio.

Salvaguardia delle opere e delle strutture esistenti

Nel locale in cui verrà fatta la lavorazione sono presenti impianti elettrici ed elettromeccanici.

Sarà onere dell'appaltatore provvedere, prima delle operazioni, alla protezione dei macchinari al fine di evitare che le stesse vengano rovinare da polveri, acqua o urti.

In caso si verificano dei danni è tenuto a provvedere alla loro immediata riparazione.

Lo svolgimento dei lavori non dovrà alterare o interrompere l'ordinario funzionamento degli impianti.

Nel caso si riscontrassero anomalie la Direzione Lavori provvederà all'immediata sospensione dei lavori e ordinerà il ripristino delle funzionalità degli stessi.

Precauzioni nell'esecuzione dei lavori

Il nuovo strato di pavimentazione da farsi su quello esistente dovrà essere realizzato in modo da convogliare le eventuali acque accumulate sul pavimento verso apposito pozzetto con pompa per l'allontanamento delle acque.

La superficie del getto dovrà essere finita lisciata a cemento puro.

A Lavoro ultimato l'appaltatore, in presenza della Direzione Lavori, verificherà la correttezza delle pendenze di scarico mediante prova pratica. Nel caso in cui a lavori ultimati le acque non convogliassero in modo adeguato nel pozzetto di allontanamento delle acque sarà facoltà della Direzione Lavori richiedere modifiche o integrazioni correttive.

Art. 60 Impianto di irrigazione, acqua potabile, predisposizione per allaccio fontane

Descrizione dei lavori

I lavori si suddividono in due fasi:

Fase 1: rifacimento linea perimetrale impianto di irrigazione pergola, formazione impianto di distribuzione dell'acqua potabile e predisposizione allaccio fontane.

Fase 2: nuovi settori irrigui a goccia e a pioggia.

Comprendono la messa a disposizione di squadre e di macchinari per l'installazione, la fornitura dei materiali necessari alla realizzazione dell'impianto e delle attrezzature, l'organizzazione tecnica necessaria al controllo dei lavori ed infine l'esecuzione degli scavi e dei rinterri.

Salvaguardia delle opere e delle strutture esistenti

L'Appaltatore deve garantire di non causare danni ad edifici, strutture, sistemi sopra o sotto il terreno della zona di lavoro. In caso si verificano dei danni è tenuto a provvedere alla loro riparazione.

Pertanto lo svolgimento dei lavori non dovrà alterare o interrompere l'ordinaria irrigazione automatica di tutti i settori irrigui del giardino.

Nel caso si riscontrassero anomalie la Direzione Lavori provvederà all'immediata sospensione dei lavori e ordinerà il ripristino delle funzionalità dell'impianto.

In caso di necessità l'Appaltatore dovrà provvedere alla predisposizione di linee provvisorie per garantire il funzionamento della parte idraulica ed elettrica dell'impianto.

Stato dei materiali

Ove non altrimenti specificato, tutti i materiali usati permanentemente in questo lavoro devono essere nuovi, di ottima qualità ed essere rispondenti alle specifiche tecniche riportate nel presente capitolato e nelle schede dei componenti dell'impianto di irrigazione.

Il loro stoccaggio deve essere effettuato con cura in stretta osservanza con le norme locali e con le raccomandazioni dei costruttori. E' a carico dell'Appaltatore la loro custodia. Prima del collaudo sarà cura dell'Appaltatore la pulizia generale del sito con la completa rimozione di tutti i macchinari e dei materiali non usati.

Picchettamento

E' a carico dell'Appaltatore fornire i picchetti in legno numerati e di diverse colorazioni a seconda del tipo di materiale installato.

In generale gli irrigatori dinamici andranno posizionati a circa 6-8 m l'uno dall'altro. Ovviamente sono distanze del tutto indicative da verificarsi sul posto a seconda delle condizioni e della conformazione del terreno. L'ubicazione delle tubature deve rispettare il più possibile il disegno del progetto, tuttavia, previa autorizzazione del Direttore Lavori, sarà possibile modificare il tracciato e la profondità degli scavi in presenza di ostacoli insuperabili.

Piano di costruzione – AS BUILT

L'Appaltatore è tenuto a redigere un dettagliato piano di costruzione del sistema d'irrigazione e dei suoi componenti così come sono stati installati. Dovrà essere aggiornato ogni 15 giorni fino alla fine dei lavori e dovrà contenere: tipo e dimensione di tutte le tubature, con l'esatta posizione e scala; tipo e posizione degli irrigatori e dei pozzetti; esatto passaggio di tutti i cavi compresi eventuali pozzetti ispettivi o di giunzione; in generale comunque, tipo e posizione di ogni materiale installato. Alla fine dei lavori l'impresa esecutrice, prima del collaudo dell'impianto, dovrà fornire un preciso disegno "as built" della parte idraulica e della parte elettrica realizzati.

Spurgo del sistema

Al termine dei lavori di posa delle tubazioni e prima del montaggio degli irrigatori dovrà essere eseguito uno spurgo completo del sistema.

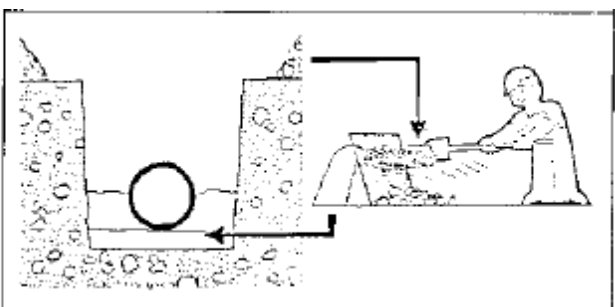
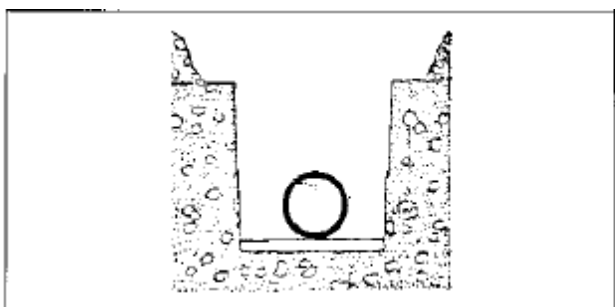
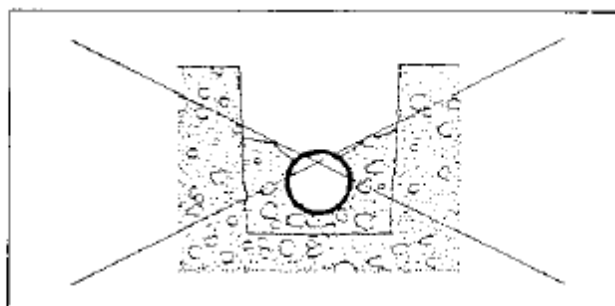
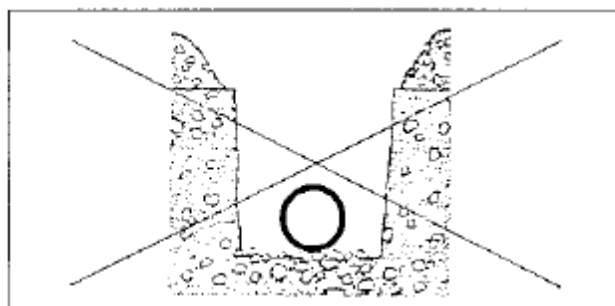
Scavi

Gli scavi devono essere sufficientemente larghi da contenere in modo adeguato le tubature, i cavi ed i cavidotti secondo le specifiche del fabbricante, lasciando in ogni caso sul fondo dello scavo almeno 5 cm di spazio per lato. La profondità deve essere tale da lasciare almeno 50 cm di terreno sopra la parte superiore del tubo per diametri fino a 63 mm

Il fondo di tutti gli scavi deve essere pulito, livellato e sgombro da pietre.

Tutte le tubazioni di diametro uguale o superiore a 50 mm vanno posate su un letto in sabbia e ricoperte con almeno 5 cm di sabbia rispetto alla parte superiore dei tubi.

Il materiale di riempimento deve essere terreno sciolto senza grosse pietre o detriti che potrebbero danneggiare le tubazioni o i cavi e deve essere adeguatamente compattato e livellato in più fasi successive.



Letto di posa

Fase iniziale di riempimento

In nessun caso nei primi 30 centimetri dovranno essere presenti sassi o trovanti in genere. Se il materiale proveniente dagli scavi stessi non fosse idoneo, sarà cura dell'Appaltatore provvedere a riempire le trincee con sabbia o altro terreno di riempimento approvato dalla DL e di smaltire i materiali scartati e quelli eccedenti. Dopo aver accuratamente compattato i primi 30 cm, l'Appaltatore completerà il riempimento degli scavi per strati successivi, alternando riempimento e compattazione anche con mezzi meccanici.

Posa tubazioni

Posa in opera di tubi di marca approvata dalla Direzione Lavori in polietilene PE 100 PN10 SDR17, inclusi raccordi per elettrofusione, le opere di ingegneria civile e tutti gli altri materiali o lavori correlati. Saranno portati in cantiere accuratamente tappati.

Le tubazioni e la raccorderia dovranno ovviamente essere installate a regola d'arte, attenendosi scrupolosamente alle indicazioni della ditta produttrice.

Le persone addette alla posa ed alla saldatura dovranno essere qualificate secondo la norma UNI 9737 seconda edizione ed essere in possesso della relativa certificazione.

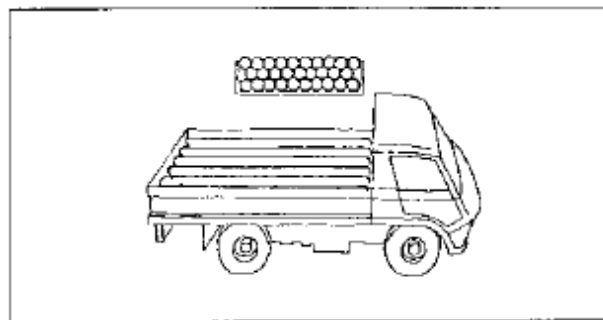
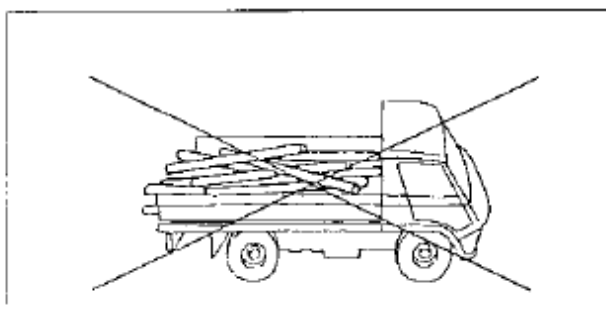
Il saldatore dovrà applicare le specifiche di processo descritte nella norma UNI 10520 (procedimento di saldatura testa a testa) e nella norma UNI 10521 (procedimento di saldatura per elettrofusione).

Le operazioni di trasporto, stoccaggio, srotolamento e posa delle tubazioni dovranno essere effettuate con particolare cura, in modo da evitare che i tubi subiscano fenomeni di modificazione del loro stato e che si introduca sporcizia al loro interno.

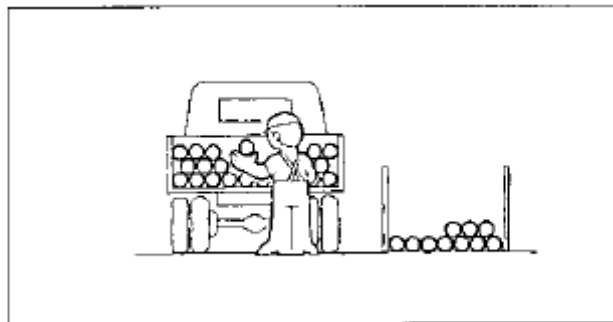
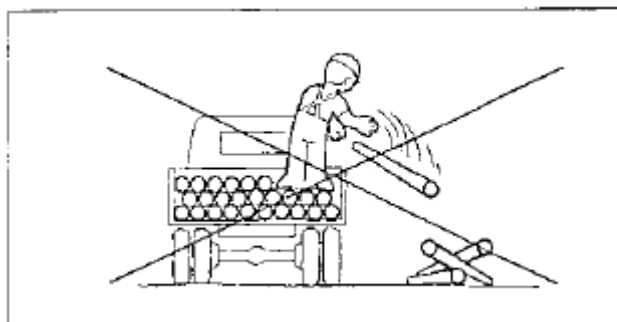
Le singole barre od i tratti di condotta, realizzati fuori scavo, devono essere calati nelle fosse mediante corde di canapa o di materiali sintetici, evitando sfregamenti sul terreno o sul bordo dello scavo, in generale i tratti che dovessero presentare incisioni della loro superficie esterna di profondità superiore al 10% del loro spessore devono essere eliminati.

Per non sollecitare il materiale in maniera eccessiva le barre di tubo di PE possono essere curvate al massimo secondo i raggi di curvatura stabiliti dalle tabelle redatte dalle ditte costruttrici. Bisogna in ogni caso evitare qualsiasi tipo di riscaldamento forzato.

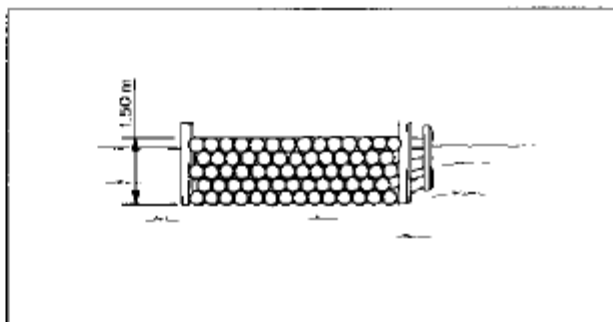
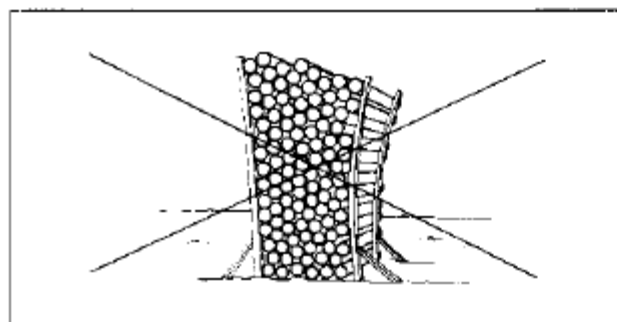
Negli eventuali attraversamenti stradali o sotto i ponti le tubazioni andranno installate all'interno di un manicotto di ferro o di cemento.



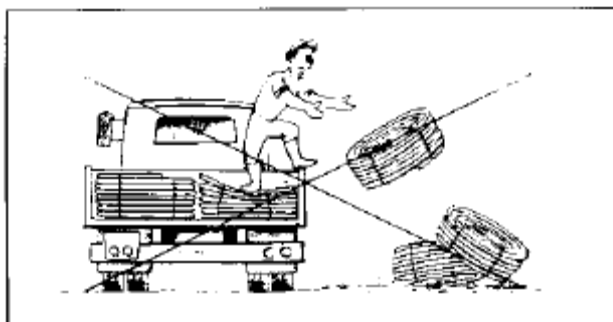
Trasporto in forma corretta di tubi in barre



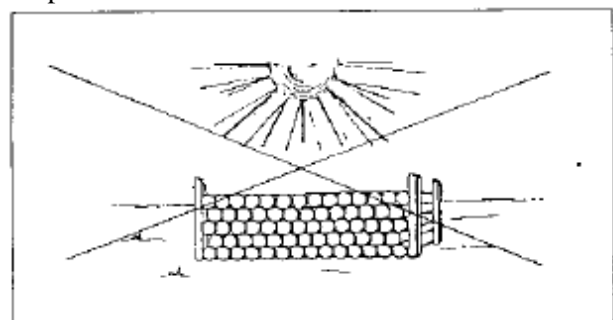
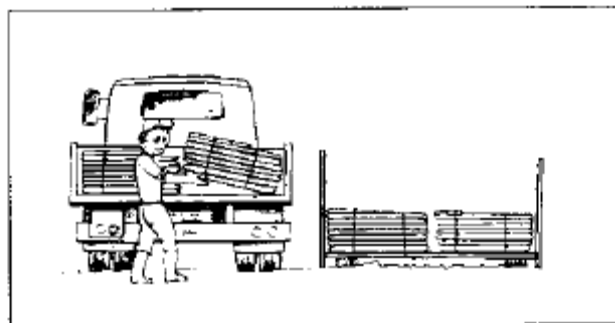
Carico e scarico dei tubi dai mezzi di trasporto



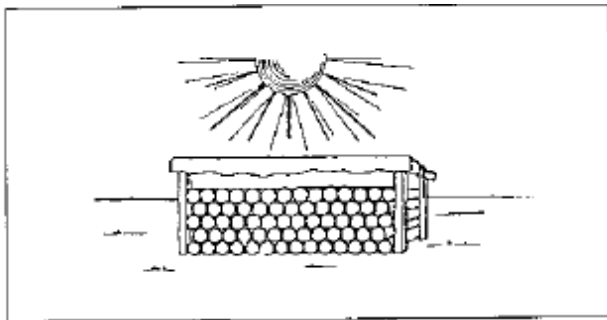
Accatastamento dei tubi in barre



Trasporto ed accatastamento dei tubi in rotoli



Protezione dai raggi solari



Art. 61 Predisposizione scarico in fogna

Descrizione dei lavori

I lavori rientrano per tipologia di lavoro, modalità e tempi di esecuzione, nella Fase I e consistono nella formazione di un punto di scarico raccordato mediante una tubazione all'impianto fognario del Patio dei Giardini.

Salvaguardia delle opere e delle strutture esistenti

L'Appaltatore deve garantire di non causare danni ad edifici, strutture, sistemi sopra o sotto il terreno della zona di lavoro. In caso si verificassero dei danni è tenuto a provvedere alla loro riparazione.

Pertanto lo svolgimento dei lavori non dovrà alterare o interrompere l'ordinario funzionamento della rete di scarico del Patio dei Giardini né interferire con il funzionamento degli altri impianti presenti nella zona di intervento.

Nel caso si riscontrassero anomalie la Direzione Lavori provvederà all'immediata sospensione dei lavori.

Stato dei materiali

Ove non altrimenti specificato, tutti i materiali usati permanentemente in questo lavoro devono essere nuovi, di ottima qualità ed essere rispondenti alle specifiche tecniche riportate nel presente capitolato. Il loro stoccaggio deve essere effettuato con cura in stretta osservanza con le norme locali e con le raccomandazioni dei costruttori.

Scavi

Gli scavi devono essere sufficientemente larghi da contenere in modo adeguato le tubature, secondo le specifiche del fabbricante, lasciando in ogni caso sul fondo dello scavo almeno 5 cm di spazio per lato. La profondità deve essere tale da lasciare almeno 50 cm di terreno sopra la parte superiore del tubo.

Il fondo di tutti gli scavi deve essere pulito, livellato e sgombro da pietre.

Posa tubazione e riempimenti

Provista e posa in opera di tubi in PVC rigido per fognature serie UNI EN 1401-1, marchio IIP n° 250 colore mattone RAL 8023 giunto a bicchiere con anello elastomerico di tenuta per sistemi di

fognatura e scarichi interrati non in pressione, Le tubazioni e la raccorderia dovranno ovviamente essere installate a regola d'arte, attenendosi scrupolosamente alle indicazioni della ditta produttrice.

Particolare cura dovrà essere posta nella formazione del raccordo con la tubazione esistente.

Le tubazioni andranno posate su un letto di sabbia e ricoperte con almeno 5 cm di sabbia rispetto alla parte superiore dei tubi.

Durante le operazioni di posa, il tratto di condotta dovrà avere una pendenza non inferiore a 1% tra il punto di scarico e il punto di raccordo con l'impianto fognario del Patio dei Giardini.

Terminata la posa dei tubi e prima del ricoprimento dovrà essere effettuata una prova di scarico in presenza della Direzione Lavori.

La tubazione dovrà essere ricoperta, prima del riempimento dello scavo, con un getto di 20 cm di calcestruzzo magro.

Il materiale di riempimento deve essere terreno sciolto senza grosse pietre o detriti che potrebbero danneggiare le tubazioni e deve essere adeguatamente compattato e livellato in più fasi successive.

In nessun caso nei primi 30 centimetri dovranno essere presenti sassi o trovanti in genere. Se il materiale proveniente dagli scavi stessi non fosse idoneo, sarà cura dell'Appaltatore provvedere a riempire le trincee con sabbia o altro terreno di riempimento approvato dalla DL e di smaltire i materiali scartati e quelli eccedenti. Dopo aver accuratamente compattato i primi 30 cm, l'Appaltatore completerà il riempimento degli scavi per strati successivi, alternando riempimento e compattazione anche con mezzi meccanici.

Art. 62 Fornitura e posa di elettropompa sommergibile.

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di elettropompa sommergibile avente le seguenti caratteristiche:

- Tipologia costruttiva: verticale monoblocco;
- Potenza 1,1kW- 0,75 kW;
- Frequenza: 50Hz;
- Alimentazione: monofase con galleggiante per comando automatico;
- Mandata: DN 1"1/2;
- Dimensioni: altezza 380mm, base 190mm;
- Cavo: H07RN 4X1X5;
- Peso: 12Kg.

INTERVENTI DI MANUTENZIONE DURANTE L'ESECUZIONE DEI LAVORI E PRIMA DEL COLLAUDO

La manutenzione dell'area di cantiere, durante lo svolgimento dei lavori, è interamente a carico dell'Appaltatore, fino alla data di emissione del Certificato di Collaudo Provvisorio. L'Appaltatore si dovrà far carico della manutenzione del verde appena messo a dimora come anche delle infrastrutture preesistenti e costruite.

In considerazione del fatto che il rilievo della vegetazione esistente e il successivo elenco di operazioni da eseguire è redatto con anticipo dall'inizio dei lavori, tenendo inoltre presente che si tratta di materiale vivente, sarà possibile che alcuni interventi previsti subiscano dei cambiamenti, per le modificate condizioni in cui si vengono a trovare le piante.

Nell'ipotesi in cui il cantiere sia già smobilitato, per gli interventi di manutenzione andranno predisposti gli eventuali cantieri temporanei.

Tutti gli interventi di manutenzione dovranno essere eseguiti da personale qualificato in numero sufficiente e con attrezzature adeguate per il regolare e continuativo svolgimento delle opere.

E' a carico dell'Appaltatore la predisposizione dei cantieri di lavoro, la fornitura e la posa come anche la manutenzione in perfetta efficienza di tutta la segnaletica, delle recinzioni e delle strutture prescritte dal "Piano di sicurezza e coordinamento", e dalle vigenti norme in materia di sicurezza.

L'Appaltatore deve compilare ed aggiornare un apposito registro fornito dall'Amministrazione, se questa non lo fornisce sarà l'Appaltatore stesso che ne dovrà predisporre uno, sul quale annoterà, in maniera chiara e precisa, l'area di intervento, la vegetazione mantenuta, il tipo di intervento eseguito, e la data.

Art. 63 Interventi di potatura

Il presupposto di base è che le piante non vanno potate. Si rendono necessari interventi di potatura solo in certe condizioni. Tutti gli interventi di potatura, se non diversamente richiesto dal progetto o dalla Direzione Lavori, devono rispettare il portamento e la forma naturale tipiche della specie su cui si interviene.

Potranno essere richiesti, dal progetto o dalla Direzione Lavori, uno o più dei seguenti interventi di potatura:

- Potatura di formazione vedi art. "*Materiali vegetali*"
- Potatura di trapianto vedi art. "*Messa a dimora delle piante*".
- Potatura di allevamento. Questa potatura deve essere fatta sulle giovani piante, allo scopo di orientare lo sviluppo verso un'impalcatura equilibrata, eliminando i rami concorrenziali, soprannumerari, intrecciati, con angolo di inserzione eccessivamente acuto, con cortecchia inclusa, succhioni, apice vegetativo biforcuto, ecc... .

Per le piante che richiedono impalcature alte, dovranno essere eliminati i rami più bassi per stimolarne una crescita assurgente.

Mentre per le piante da allevare in forma obbligata si dovrà procedere con adeguate potature e interventi agronomici come: la curvatura del ramo, si deve creare una forma ad arco con la punta rivolta verso il basso; piegatura del ramo, quando questo viene inclinato verso il basso al di sotto della sua inserzione; inclinazione di un ramo, si intende l'avvicinamento alla linea verticale o a quella orizzontale senza piegarlo. Per fissare i rami così sagomati andranno legati ai tutori per plasmare la pianta nella forma richiesta dal progetto o dalla Direzione Lavori.

- Potatura di mantenimento. Si intendono tutti gli interventi di potatura da compiere su una pianta adulta per mantenerne una regolare conformazione o una forma voluta.

- Rimonda del secco. In tutti i casi si dovrà procedere con l'asportazione di parti della chioma morte, deperite, meccanicamente instabili o vicino a cavidotti. Tali interventi potrebbero richiedere potature su parti sane per riequilibrare la chioma.
- Spollonamento. Consiste nell'asportazione dei polloni, nati dalle radici o al piede della pianta.
- Potatura di diradamento. Consiste nel diradamento della chioma di alberi adulti, per arieggiare il centro dell'albero e favorire la penetrazione della luce.
- Potatura di modellazione. Per modellare la pianta a forme e dimensioni imposte dall'ubicazione della pianta o da esigenze estetiche. Nel primo caso si può richiedere una potatura di contenimento per ridurre le dimensioni della chioma che potrebbe interferire con edifici o manufatti. Oppure potrebbe essere richiesta una potatura di innalzamento, per alzare la chioma cioè aumentare l'altezza di impalcatura. Oppure può essere richiesto un abbassamento della chioma per ridurre il pericolo di instabilità o i danni provocati dalla caduta di foglie o da un eventuale rottura di branche, in questo caso occorre ridurre la porzione sommitale della chioma.
In alternativa potrà essere richiesta una potatura detta a "tutta cima" che consiste nella potatura della parte più esterna della chioma senza intaccare la parte alta. Dove specificatamente richiesto dal progetto o dalla Direzione Lavori si dovrà intervenire con la tecnica della capitozzatura, che però dovrà essere ripetuta regolarmente ogni 2 o 3 anni a seconda del tipo di albero su cui si interviene.
- Potatura di riforma. Si intende quella potatura atta a ripristinare la forma della chioma dopo un evento traumatico (lesioni o rottura di una parte della chioma) o per ripristinare la forma naturale di una pianta potata in maniera scorretta o con tecniche non più sostenibili (capitozzatura) oppure trasformare una pianta da una forma di allevamento ad un'altra.
- Potatura di ringiovanimento. Viene richiesta su quelle piante in decadimento ma non ancora senescenti. Tale tecnica consiste nella potatura della chioma piuttosto corta, andrà eseguito un alleggerimento di tutta la chioma, accorciando i rami con tagli di ritorno per avvicinarsi al tronco.

La Direzione Lavori potrà impartire direttamente gli ordini, per la creazione della "pianta campione", che dovrà essere presa ad esempio dall'Appaltatore per la potatura delle altre piante simili.

Il periodo utile per le potature, viene stabilito nel cronoprogramma facente parte del progetto o dalla Direzione Lavori a seconda della tempistica del cantiere. In generale, deve corrispondere al periodo di riposo vegetativo, dalla fine dell'autunno alla fine dell'inverno, comunque deve essere stabilita in base alle specie vegetali impiegate, ai fattori climatici locali alle condizioni di umidità; sono da evitare i periodi eccessivamente freddi, prediligendo la fine dell'inverno. La rimonda del secco o l'asportazione di parti della chioma morte, deperite, meccanicamente instabili o vicino a cavidotti, può essere effettuata in qualunque periodo dell'anno. La spollonatura è più proficua se eseguita alla fine della primavera o all'inizio dell'estate.

Tutti i rami da asportare andranno tagliati nel loro punto di inserzione sul fusto o sulla branca, evitando di lasciare "monconi". Quando si recide il ramo occorre salvaguardare la zona del "collare" di cicatrizzazione.

In genere si dovrà cercare di adottare la tecnica del taglio di ritorno (tira - linfa) che comporta il rilascio di un ramo che sarà in grado di sostituire quello tagliato. L'inclinazione del taglio deve essere perpendicolare al ramo asportato, il diametro del tiralinfa deve essere almeno un terzo del diametro del ramo tagliato e se troppo lungo deve essere accorciato, il taglio di potatura deve essere fatto 2-3 cm al di sopra del tiralinfa per rispettare il "collare".

Nelle operazioni di potatura in cui si interviene con seghe (o motoseghe), per evitare lo scosciamento della corteccia dopo il taglio, occorre operare con un intaglio nella parte ventrale della branca in corrispondenza al punto di taglio, prima di procedere con lo stesso. Nel caso la branca sia lunga o pesante dovrà essere tagliata in più pezzi partendo dall'estremità più lontana.

Comunque non dovranno essere effettuati tagli al di sopra dei 10 cm di diametro, tranne in casi particolari, preventivamente concordati con la Direzione Lavori, cercando sempre di rispettare la fisiologia della pianta.

Qualunque sia la tecnica di potatura da adottare non bisogna asportare più di 1/3 della chioma (tranne che per le capitozzature).

Per quanto riguarda la potatura degli arbusti, quelli che fioriscono sui rami prodotti la stagione vegetativa precedente, andranno potati dopo la fioritura, asportando circa i 2/3 della lunghezza dei rami, tagliando in corrispondenza di una gemma per favorirne lo sviluppo durante la stagione vegetativa.

Gli arbusti che fioriscono nei germogli dell'anno, andranno potati nel periodo di riposo vegetativo, preferibilmente a fine inverno.

Nel caso di siepi allevate in forma semilibera, la potatura andrà eseguita manualmente con forbici, eliminando solamente i rami eccessivamente sviluppati, riequilibrando la vegetazione, con l'obiettivo di creare una quinta folta ed omogenea.

Nelle siepi allevate in forma obbligata le potature potranno essere compiute anche con mezzi meccanici (tosasiepi). La siepe dovrà mantenere la forma originale o quella indicata dalla Direzione Lavori, con un'estrema cura della linearità ed uniformità del taglio delle pareti come della loro geometria. Nel caso di nuovi impianti, in cui non sia indicata la forma, si devono tagliare con sezione trapezoidale, per favorire l'esposizione alla luce.

Prima di procedere alla potatura, andranno spostati tutti quegli arredi mobili che potrebbero essere danneggiati dalla caduta dei residui della potatura. Se ritenuto necessario dalla Direzione Lavori l'Appaltatore dovrà provvedere a calare a terra, tramite funi, i rami più grossi della potatura per evitare danni alle infrastrutture sottostanti o alla vegetazione.

Solamente nel caso in cui le piante da potare, non siano raggiungibili con piattaforme aeree, le potature potranno essere eseguite con la tecnica del "tree climbing". In questo caso gli operatori dovranno essere dotati di tutta l'attrezzatura necessaria e rispondente ai requisiti di Legge, inoltre il personale dovrà essere stato formato opportunamente a questa particolare tecnica di potatura.

Passando da una pianta all'altra, le lame degli arnesi dovranno essere disinfettate con sali quaternari d'ammonio all'1%, o soluzioni di ipoclorito di sodio al 2%, o alcol etilico al 60%, tranne diverse disposizioni della Direzione Lavori.

In tutti i casi l'Appaltatore dovrà aver cura di rimuovere tutti i residui di potatura dalle piante.

L'Appaltatore potrà scegliere se trinciare oppure no i residui della potatura per facilitarne la rimozione (non dovranno essere trinciati i residui di potatura del genere *Platanus*).

Al termine della giornata, tutti i residui della potatura dovranno essere allontanati dal cantiere a cura dell'Appaltante che li porterà in pubblica discarica a spese dello stesso o in altro luogo indicato dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore è obbligato ad informare la Direzione Lavori, sullo stato delle branche e del fusto dei singoli alberi in chioma, che rileva durante la potatura, allo scopo di individuare eventuali carie che possono pregiudicare la stabilità della pianta o delle sue parti.

Il personale addetto agli interventi di potatura dovrà essere qualificato, nel caso in cui la Direzione Lavori non lo ritenga idoneo, dovrà essere immediatamente sostituito dall'Impresa Appaltatrice.

Dovrà essere asportata l'edera che si sviluppa lungo il fusto delle piante, tranne in casi particolari, concordati con la Direzione Lavori.

Gli interventi di potatura saranno misurati di volta in volta in base al numero di piante realmente potate, alle loro dimensioni, alla facilità di accesso, allo stato fitosanitario.

Art. 64 Trattamenti fitosanitari

L'Appaltatore è responsabile sulla vigilanza, durante tutto il periodo di svolgimento del cantiere e per l'eventuale periodo di manutenzione, sulla possibile presenza o insorgenza di manifestazioni patologiche sulle piante. L'Appaltatore deve comunicare tempestivamente alla Direzione Lavori tali patologie e concordarne con essa le strategie di intervento e le tempistiche di azione.

Si dovranno preferire metodologie di lotta agronomica o tramite interventi con prodotti biologici, se questi non fossero disponibili sul mercato, in via subordinata prodotti chimici ad azione mirata.

L'Appaltatore dovrà identificare il prodotto più idoneo per il tipo di patologia da combattere e sottoporlo all'approvazione della Direzione Lavori che potrà accettarli o disporre diversamente. Nella scelta dovranno essere perseguiti vari obiettivi: efficacia verso il patogeno da eliminare, assenza di fitotossicità od effetti collaterali per le piante, bassa tossicità verso l'uomo e gli organismi superiori, basso impatto ambientale.

Nel caso venga riscontrata la presenza di organismi soggetti alla lotta obbligatoria come il cancro colorato del platano, il colpo di fuoco batterico, la violatura delle drupacee e la processionaria del pino l'Appaltatore dovrà intervenire nel rispetto delle normative vigenti:

Nel caso si debba intervenire su piante colpite dal cancro colorato del platano, occorre rispettare le disposizioni del DM 17 aprile 1998 "Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro il cancro colorato del platano (*Ceratocystis fimbriata*)".

Nel caso si debba intervenire su piante colpite dal colpo di fuoco batterico occorre rispettare le disposizioni del DM 27 marzo 1996 "Lotta obbligatoria contro il colpo di fuoco batterico (*Erwinia amylovora*) nel territorio della Repubblica".

Nel caso si debba intervenire su piante colpite dal virus della violatura delle drupacee occorre rispettare le disposizioni del DM 29 novembre 1996 "Lotta obbligatoria contro il virus della violatura delle drupacee (*Sharka*)".

Nel caso si debba intervenire su piante colpite dalla processionaria del pino, occorre rispettare le disposizioni del DM 17 aprile 1998 "Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro la processionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*)".

Nel caso si debba intervenire su piante colpite dalla *Matsucoccus feytaudi* occorre rispettare le disposizioni del DM 22 novembre 1996 "Lotta obbligatoria contro l'insetto fitomizico *Matsucoccus feytaudi* (Ducasse)".

I trattamenti fitosanitari dovranno essere eseguiti da personale specializzato avente relativo patentino fitosanitario che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specifiche della casa produttrice e alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone, alle cose o alla vegetazione.

Sono vietati gli interventi sulle piante in fioritura.

Per l'utilizzazione dei prodotti fitosanitari si deve rispettare quanto prescritto dal DPR 17 marzo 1995, n.194 "Attuazione della direttiva 91/414/CEE in materia di immissione in commercio di prodotti fitosanitari" all'art.17 b. e al DPR. 290/01.

I trattamenti dovranno essere eseguiti in giornate con assenza di vento, per evitare l'effetto deriva, previo accordo con la Direzione Lavori, si dovranno utilizzare strumenti idonei al caso (lance con cappa antideriva o altri sistemi atti a localizzare il più possibile i prodotti).

I trattamenti fitosanitari saranno misurati di volta in volta in base al numero di piante realmente trattate, alle loro dimensioni, alla facilità di accesso, allo stato fitosanitario, al costo dei principi attivi utilizzati.

Art. 65 Diserbo selettivo

L'Appaltatore sarà tenuto a procedere al diserbo selettivo in post emergenza dei prati ornamentali, in base a quanto disposto dalla Direzione Lavori, in relazione alle infestanti eventualmente nate nel tappeto erboso.

L'Appaltatore dovrà identificare il diserbante selettivo più idoneo per i tipi di infestanti da eliminare e sottoporlo all'approvazione della Direzione Lavori, che potrà accettarlo o disporre diversamente. I prodotti impiegati dovranno rispettare quanto prescritto dall'art. "Fitofarmaci e diserbanti", inoltre l'operatore dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specifiche della casa produttrice. Gli interventi di diserbo chimico dovranno essere eseguiti da personale specializzato in ottemperanza alle Leggi vigenti in materia. L'Appaltatore dovrà utilizzare paraspruzzi ai bordi degli ugelli se si interviene vicino a piante da conservare, si dovrà prestare particolare attenzione al dilavamento che potrebbe veicolare il diserbante vicino a vegetazione da salvaguardare.

Non devono essere fatti diserbi durante i mesi più freddi o eccessivamente caldi onde evitare di ridurre l'efficacia o aumentarne la tossicità per il verde da conservare.

Il diserbo sarà misurato in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente diserbata, espressa in metri quadrati.

Art. 66 Concimazioni di sviluppo

Le concimazioni potranno essere richieste dalla Direzione Lavori in caso di evidente necessità delle piante vedi art. "Concimi".

Art. 67 Sostituzioni piante morte o deperite

Le piante morte o deperite, per cause naturali o di terzi, dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine, la sostituzione dovrà essere fatta nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento, in relazione alle condizioni ambientali.

I prati che presentano una crescita irregolare stentata o difettosa, per cause naturali o di terzi, a giudizio della Direzione Lavori, dovranno essere immediatamente riseminati, compatibilmente alle condizioni atmosferiche.

Art. 68 Manutenzione ancoraggi e consolidamenti

Andranno controllati regolarmente le legature delle piante tutorate onde evitare danni al fusto, comunque almeno una volta l'anno andranno rimosse tutte le legature e posizionate in un punto diverso dal precedente. Se richiesto al termine del periodo di manutenzione andranno rimossi tutti i sistemi di ancoraggio.

Dovranno essere controllati , i consolidamenti delle piante, due volte l'anno e dopo ogni forte vento. All'occorrenza andranno rifatte le legature dei consolidamenti, sostituite le funi o cavi, cambiati i sistemi di ammortizzazione e quant'altro necessario per mantenere in perfetta efficienza il sistema.

Art. 69 Ripristini

L'Appaltatore è tenuto a ripristinare o sostituire se necessario tutte le opere a verde che si siano deteriorati nel corso del tempo (ancoraggi delle piante, teli pacciamanti, tubazioni, fossi, erosione, ecc...).

L'Appaltatore dovrà ripristinare anche tutti i livelli dei terreni che si dovessero essere abbassati a causa dell'assestamento o per il passaggio di veicoli anche di terzi, fermo restando la possibilità di rivalsa su questi.

Art. 70 Irrigazione

L'Appaltatore è tenuto ad irrigare tutte le piante messe a dimora incluso i tappeti erbosi irrigui, per tutto il periodo di manutenzione. Le irrigazioni dovranno essere ripetute, tempestive con quantità e frequenza, in relazione al clima, all'andamento stagionale, al tipo di terreno e di piante. Le piante sempreverdi dovranno essere irrigate anche nei periodi più siccitosi dell'inverno, evitando le giornate di gelo.

Le distribuzioni di acqua andranno programmate nelle ore notturne per evitare stress termici alle piante, riducendo l'evapotraspirazione, inoltre il prelievo dall'acquedotto non comporterà competizioni, per quanto riguarda le portate e le pressioni, con le utenze domestiche in caso di uso di acqua potabile o delle industrie se si utilizza l'acqua industriale (sempre consigliata quest'ultima soluzione).

Nell'ipotesi di utilizzo di acqua potabile per l'irrigazione, l'Appaltatore deve rispettare le eventuali ordinanze di restrizioni idriche, per l'uso non potabile dell'acqua, emanate dal comune in cui si viene a trovare l'area di intervento.

Per la sopravvivenza dei nuovi impianti (escluso i prati irrigui) l'Appaltatore dovrà approvvigionarsi di acqua non proveniente dalle pubbliche condotte purché la medesima rispetti le caratteristiche prescritte all'art. "Acqua".

L'Appaltatore dovrà redigere un piano di irrigazione approvato dalla Direzione Lavori. Nel caso sia presente un impianto irriguo, l'Appaltatore è tenuto al controllo e alla sua manutenzione e all'occorrenza essere pronto per intervenire manualmente.

Nel periodo invernale, dopo aver chiuso le condotte principali, occorre aprire per ¼ il solenoide delle elettrovalvole e svitare l'eventuale valvola di spurgo per impedire la formazione di ghiaccio all'interno della stessa elettrovalvola. Inoltre si prescrive lo svuotamento di tutte le condutture durante il periodo invernale.

Alla riapertura dell'impianto, per quanto riguarda gli irrigatori a pioggia, questi dovranno essere controllati facendone la pulizia, verificandone la gittata ed angolo di funzionamento. Si dovrà fare in modo che i getti si sovrappongano e che coprano tutta l'area a prato da irrigare. Si dovrà evitare di

bagnare gli edifici, le infrastrutture ma anche i tronchi degli alberi come anche la chioma degli stessi e gli arbusti. Non dovranno essere bagnate in chioma le erbacee perenni e le fioriture.

Dove sono presenti unità di controllo a batteria, all'inizio di ogni stagione irrigua le batterie andranno sostituite. Durante tutto il periodo di irrigazione le centraline elettroniche andranno programmate in base alle condizioni atmosferiche e alle esigenze di ogni gruppo di piante.

Conche: le conche di irrigazione, realizzate durante l'impianto, se necessario devono essere ripristinate oppure si procederà al ricalzo delle piante in base a quanto disposto dalla Direzione Lavori.

**COMPONENTE VEGETALE E COMPONENTI IMPIANTO DI
IRRIGAZIONE DEL PROGETTO**

Art. 71 Schede componente vegetale

Nel presente articolo sono riportate gli elementi caratteristici della componente vegetale del progetto. Alberi, arbusti, cespugli, piante officinali, ecc. dovranno essere conformi alle indicazioni riportate nelle seguenti schede.

Carpinus Betulus

- Pianta decidua a portamento compatto.
- Forma a cespuglio
- Foglie ovali con nervature prominenti, verde scuro che in autunno si tingono di giallo arancio.

FOTO



Immagine 1



Immagine 2

Materiale vegetale:

- La zolla dovrà avere diametro pari al 15% dell'altezza totale della pianta e altezza pari a 3/4 del diametro della zolla.
- Il confezionamento della zolla deve essere fatto con juta e maglia di rete non zincata e quindi ossidabile
- La zolla deve essere dimensionata, compatta e aderente

Alberi:

- Sono definiti alberi le piante legnose la cui parte aerea ha due o più stagioni vegetative.
- Tali piante sono provviste di ramificazioni uniformi ed equilibrate.
- Le ramificazioni sono inserite su un asse dritto e assurgente.
- Devono presentare una "freccia" centrale, sana e vitale
- Ramifica naturalmente alla base

Apparato radicale:

- Ben accestito
- Proporzionato alle dimensioni della pianta
- Ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli

Altezza dell'albero

- 1,50-200 cm

Distribuzione ramificazione:

- Deve presentare una filotassi corretta.
- Deve essere finemente ramificato

Diametro della chioma:

- parametro non richiesto

Norme generali.

Le piante dovranno avere un portamento corretto e compatto fino all'estremità dell'altezza richiesta

Parametri:

- Valgono quelli indicati nella scheda

Note:

Le immagini identificano il . *Carpinus betulus* nel suo genere

Criteri di valutazione della qualità della piante:

- Tutte le caratteristiche sopra elencate dovranno essere rispettate

Acer Campestre

- Genere di alberi decidui a portamento compatto
- Foglie semplici, a margine intero, larghe circa 5-8 cm, a lamina espansa con 5 o 3 lobi ottusi, picciolate, di colore verde scuro.

FOTO



Immagine 1

Materiale vegetale:

- Pianta con pane di terra, con diametro della zolla 3 volte la circonferenza del tronco.
- Il confezionamento della zolla deve essere fatto con juta e maglia di rete non zincata e quindi ossidabile
- La zolla deve essere dimensionata, compatta e aderente
- Altezza della zolla: 65-70 cm
- Diametro della zolla: 60 cm

Alberi:

- Sono definiti alberi le piante legnose la cui parte aerea ha due o più stagioni vegetative.
- Tali piante sono provviste di ramificazioni uniformi ed equilibrate.
- Le ramificazioni sono inserite su un asse dritto e assurgente.
- Devono presentare una “freccia “ centrale, sana e vitale
- La piante deve essere proporzionata nel suo insieme e deve essere priva di capitozzature

Apparato radicale:

- Profondo e sviluppato, deve aver subito, in vivaio, non meno di due trapianti.
- Costituito prevalentemente da una fitta trama di radici di medie dimensioni

Fusto:


- Dovrà essere dritto ed assurgente. Le piante dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi natura, grosse cicatrici, o segni conseguenti a urti, grandine, legature, ustioni da sole, gelo o altro tipo di scortecciamento
- Il fusto della pianta dovrà essere fornito fasciato da canicciato e se richiesto dal Direttore dei Lavori, la pianta dovrà essere trattato con sostanze che inibiscono l’evapotraspirazione

Tronco

- Dovrà essere liscio e senza calli
- L’altezza del tronco e l’altezza della chioma dovranno essere proporzionati
- Tronco eretto dalla corteccia marrone chiaro

Circonferenza del tronco:

- 20-25, misurato ad altezza di 100cm dal colletto
- La circonferenza del tronco e l’altezza dell’albero

 <p>Immagine 2</p>	dovranno essere proporzionati
	Altezza dell'albero 4,50/5,00 m
	Altezza di impalcatura 2,20 m. L'operazione di impalcatura non deve aver compromesso la conformazione definitiva della pianta
	Distribuzione ramificazione: <ul style="list-style-type: none"> - Deve presentare una filotassi corretta. - Devono essere assenti i secchioni - Deve essere finemente ramificato
	Chioma: <ul style="list-style-type: none"> - Dovrà essere a forma libera, correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa. - L'altezza della chioma dovrà essere proporzionata all'altezza del tronco - Con forma ovoidale o rotondeggiante che prende sfumature color oro in autunno
	Diametro della chioma: -Deve essere proporzionato alla pianta
	Norme generali. Le piante dovranno avere un portamento compatto fino all'estremità dell'altezza richiesta
	Parametri: - Valgono quelli indicati nella scheda
Note: Le immagini identificano l' <i>Acer Campestre</i> nel suo genere	Criteri di valutazione della qualità della piante: <ul style="list-style-type: none"> - Tutte le caratteristiche sopra elencate dovranno essere rispettate

Tilia Cordata Greenspire

- Genere di alberi decidui a portamento compatto
- Foglie semplici, a margine intero, larghe circa 5-8 cm, a lamina espansa con 5 o 3 lobi ottusi, picciolate, di colore verde scuro.

FOTO



Immagine 1



Immagine 2

Materiale vegetale:

- Pianta con pane di terra, con diametro della zolla 3 volte la circonferenza del tronco.
- Il confezionamento della zolla deve essere fatto con juta e maglia di rete non zincata e quindi ossidabile
- La zolla deve essere dimensionata, compatta e aderente
- Altezza della zolla: 65-70 cm
- Diametro della zolla: 60 cm

Alberi:

- Sono definiti alberi le piante legnose la cui parte aerea ha due o più stagioni vegetative.
- Tali piante sono provviste di ramificazioni uniformi ed equilibrate.
- Le ramificazioni sono inserite su un asse dritto e assurgente.
- Devono presentare una “freccia” centrale, sana e vitale
- La pianta deve essere proporzionata nel suo insieme e deve essere priva di capitozzature

Apparato radicale:

- Profondo e sviluppato, deve aver subito, in vivaio, non meno di due trapianti.
- Costituito prevalentemente da una fitta trama di radici di medie dimensioni

Fusto:

- Dovrà essere dritto ed assurgente. Le piante dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi natura, grosse cicatrici, o segni conseguenti a urti, grandine, legature, ustioni da sole, gelo o altro tipo di scortecciamento
- Il fusto della pianta dovrà essere fornito fasciato da canicciato e se richiesto dal Direttore dei Lavori, la pianta dovrà essere trattato con sostanze che inibiscono l'evapotraspirazione

Tronco

- Dovrà essere liscio e senza calli
- L'altezza del tronco e l'altezza della chioma dovranno essere proporzionati
- Tronco eretto dalla corteccia marrone chiaro

	<p>Circonferenza del tronco:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20-25, misurato ad altezza di 100cm dal colletto - La circonferenza del tronco e l'altezza dell'albero dovranno essere proporzionati
	<p>Altezza dell'albero 3,50/4,50 m</p>
	<p>Altezza di impalcatura 2,20 m. L'operazione di impalcatura non deve aver compromesso la conformazione definitiva della pianta</p>
	<p>Distribuzione ramificazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deve presentare una filotassi corretta. - Devono essere assenti i secchioni - Deve essere finemente ramificato
	<p>Chioma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dovrà essere a forma libera, correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa. - L'altezza della chioma dovrà essere proporzionata all'altezza del tronco -Con forma ovoidale o rotondeggiante che prende sfumature color oro in autunno
	<p>Diametro della chioma: -Deve essere proporzionato alla pianta</p>
	<p>Norme generali. Le piante dovranno avere un portamento compatto fino all'estremità dell'altezza richiesta</p>
	<p>Parametri: - Valgono quelli indicati nella scheda</p>
<p>Note: Le immagini identificano l'<i>Tilia Cordata Greenspire</i> nel suo genere</p>	<p>Criteri di valutazione della qualità della piante: - Tutte le caratteristiche sopra elencate dovranno essere rispettate</p>

Taxus baccata L.

- Conifera a crescita lenta, dalla corona prima ad ampio cono e in un secondo tempo a cupola.
- **Forma perfettamente conica** adatta per potature
- Foglie aghiformi, appiattite, verde scuro uniforme e compatto

FOTO



Immagine 1

Materiale vegetale:

- La zolla dovrà avere diametro pari al 15% dell'altezza totale della pianta e altezza pari a 3/4 del diametro della zolla.
- Il confezionamento della zolla deve essere fatto con juta e maglia di rete non zincata e quindi ossidabile
- La zolla deve essere dimensionata, compatta e aderente

Apparato radicale:

- Profondo e sviluppato, deve aver subito, in vivaio, almeno 4 trapianti o zollature, nell'arco dei primi 6 periodo vegetativi, successivamente devono aver subito un trapianto ogni 4 anni.

Circonferenza del fusto:

- Deve essere proporzionato alla pianta

Altezza dell'albero:

- 1,75/2,00 m con diametro base identico (1,20 m di diametro)

Caratteristiche

- a 4 facce

Diametro della chioma:

- Circonferenza compatta alla base, per consentire future potature a colonna

Tronco

- Presenta tronco diritto, con rami fin quasi dalla base
- La scorza è liscia, bruno-grigia, tendente a sfogliarsi in sottili e larghe placche

Norme generali

- Le piante dovranno avere un portamento compatto fino all'estremità della loro altezza
- Le piante dovranno essere in ottimo stato vegetativo e topiate con interventi ricorrenti per conformare una chioma compatta
- Le piante dovranno essere ramificate fin dalla base con minimo di 4 rami

Parametri

- Le nuove piante dovranno presentarsi simili o

	<p>uguali a quelle già poste a dimora in modo tale che il nuovo inserimento costituisca un prolungamento dell'intervento precedentemente realizzato. Nelle immagine 1a si evidenzia l'effetto generale che si vuole ottenere con codeste piante, mentre nell'immagine 1b è raffigurata la tipologia di pianta che si vuole (Immagine 1 e 2)</p>
<p>Note: Le immagini sopra indicate costituiscono il termine di confronto verso il quale le nuove piante dovranno tendere</p>	<p>Criteri di valutazione della qualità della piante</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compattezza della pianta in tutta la loro estensione - Non dovrà presentare lesioni di nessun genere e specie - Dovrà essere il più simile possibile alle piante già presenti

Berberis Ottawensis Superba

- Genere di arbusto deciduo arcuato
- Fogliame viola ruggine con fiorellini gialli sfumati di rosso

FOTO



Immagine 1



Immagine 2

Materiale vegetale:

- Arbusto in contenitore.
- E' necessario che sia stata fatta la reintegrazione dei trapianti, che devono essere proporzionati alle esigenze di crescita dell'apparato radicale, almeno tre nei primi due anni

Arbusti:

- Devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed essere proporzionati
- Tali arbusti sono provviste di ramificazioni uniformi ed equilibrate.

Apparato radicale:

- Ben accettato
- Proporzionato alle dimensioni della pianta
- Ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli

Contenitore:

- In plastica
- vaso da 24 cm
- la pianta all'interno deve avere almeno 6 rami per vaso
- il pane di terra deve essere esente da erbacce

Altezza dell'arbusto

- 100-120 cm
- proporzionata al diametro della chioma

Distribuzione ramificazione:

- Deve presentare una filotassi corretta.
- Deve essere finemente ramificato

Diametro della chioma:

- parametro non richiesto

Norme generali.

Le piante dovranno avere un portamento corretto e compatto fino all'estremità dell'altezza richiesta

Parametri:

- Valgono quelli indicati nella scheda

Note:

Le immagini identificano il . *Berberis Ottawensis* nel suo genere

Criteri di valutazione della qualità della piante:

- Tutte le caratteristiche sopra elencate dovranno essere rispettate

Cotinus Flame

- Genere di arbusto a foglia caduca, a portamento espanso, ha piume rosa scuro
- Foglie rosso-viola scuro

FOTO



Immagine 1



Immagine 2

Materiale vegetale:

- Arbusto in contenitore.
- E' necessario che sia stata fatta la reintegrazione dei trapianti, che devono essere proporzionati alle esigenze di crescita dell'apparato radicale, almeno tre nei primi due anni

Arbusti:

- Devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed essere proporzionati
- Tali arbusti sono provviste di ramificazioni uniformi ed equilibrate.

Apparato radicale:

- Ben accestito
- Proporzionato alle dimensioni della pianta
- Ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli

Contenitore:

- In plastica
- vaso da 18 cm
- la pianta all'interno deve avere almeno 3 rami per vaso
- il pane di terra deve essere esente da erbacce

Altezza dell'arbusto

- 60-80 cm
- proporzionata al diametro della chioma

Distribuzione ramificazione:

- Deve presentare una filotassi corretta.
- Deve essere finemente ramificato

Diametro della chioma:

- Parametro non richiesto

Norme generali.

Le piante dovranno avere un portamento corretto e compatto fino all'estremità dell'altezza richiesta

Parametri:

- Valgono quelli indicati nella scheda

Note:

Le immagini identificano il . *Cotinus Flame* nel suo genere

Criteri di valutazione della qualità della piante:

- Tutte le caratteristiche sopra elencate dovranno essere rispettate

Cotinus Coggygria Royal Purple

- Genere di arbusto a foglia caduca, a portamento espanso, ha piume rosa scuro

- Foglie rosso-viola scuro

FOTO



Immagine 1



Immagine 2

Materiale vegetale:

- Arbusto in contenitore.
- E' necessario che sia stata fatta la reintegrazione dei trapianti, che devono essere proporzionati alle esigenze di crescita dell'apparato radicale, almeno tre nei primi due anni

Arbusti:

- Devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed essere proporzionati
- Tali arbusti sono provviste di ramificazioni uniformi ed equilibrate.

Apparato radicale:

- Ben accestito
- Proporzionato alle dimensioni della pianta
- Ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli

Contenitore:

- In plastica
- vaso da 18 cm
- la pianta all'interno deve avere almeno 3 rami per vaso
- il pane di terra deve essere esente da erbacce

Altezza dell'arbusto

- 60-80 cm
- proporzionata al diametro della chioma

Distribuzione ramificazione:

- Deve presentare una filotassi corretta.
- Deve essere finemente ramificato

Diametro della chioma:

- Parametro non richiesto

Norme generali.

Le piante dovranno avere un portamento corretto e compatto fino all'estremità dell'altezza richiesta

Parametri:

- Valgono quelli indicati nella scheda

Note:

Le immagini identificano il . *Cotinus Coggygria Royal Purple* nel suo genere

Criteri di valutazione della qualità della piante:

- Tutte le caratteristiche sopra elencate dovranno essere rispettare

Deutzia x magnifica

- Genere di arbusto deciduo vigoroso ed eretto , con fiori tubolari, raggruppati in masse globose di 6-8 cm di diametro colore bianco
- Foglie ovate-oblunghe, verde brillante punteggiate con venature prominenti

FOTO

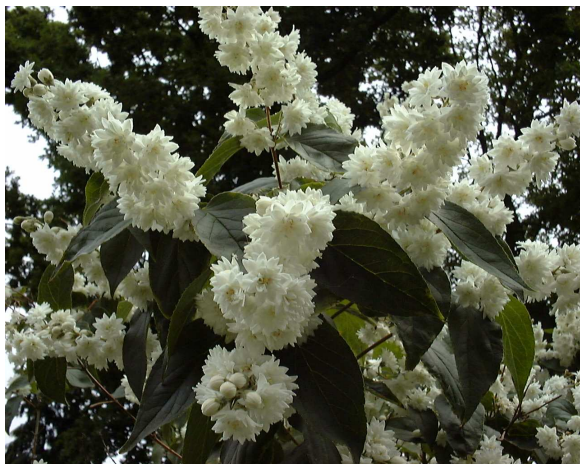


Immagine 1



Immagine 2

Materiale vegetale:

- Arbusto in contenitore.
- E' necessario che sia stata fatta la reintegrazione dei trapianti, che devono essere proporzionati alle esigenze di crescita dell'apparato radicale, almeno tre nei primi due anni

Arbusti:

- Devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed essere proporzionati
- Tali arbusti sono provviste di ramificazioni uniformi ed equilibrate.

Apparato radicale:

- Ben accettato
- Proporzionato alle dimensioni della pianta
- Ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli

Contenitore:

- In plastica o in materiale biodegradabile
- vaso da 24 cm
- la pianta all'interno deve avere almeno 3 rami per vaso
- il pane di terra deve essere esente da erbacce

Altezza dell'arbusto

- 60-80 cm
- proporzionata al diametro della chioma

Distribuzione ramificazione:

- Deve presentare una filotassi corretta.
- Deve essere finemente ramificato

Diametro della chioma:

- parametro non richiesto

Norme generali.

Le piante dovranno avere un portamento corretto e compatto fino all'estremità dell'altezza richiesta

Parametri:

- Valgono quelli indicati nella scheda

Note:

Le immagini identificano il . *Deutzia x magnifica* nel suo genere

Criteri di valutazione della qualità della piante:

- Tutte le caratteristiche sopra elencate dovranno essere rispettate

Spirea Vanhouttei

- Genere di arbusto deciduo compatto di forma tondeggiante, fiori a macchie bianche
- Foglie lanceolate verde scuro,

FOTO



Immagine 1



Immagine 2

Materiale vegetale:

- Arbusto in contenitore.
- E' necessario che sia stata fatta la reintegrazione dei trapianti, che devono essere proporzionati alle esigenze di crescita dell'apparato radicale, almeno tre nei primi due anni

Arbusti:

- Devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed essere proporzionati
- Tali arbusti sono provviste di ramificazioni uniformi ed equilibrate.

Apparato radicale:

- Ben accestito
- Proporzionato alle dimensioni della pianta
- Ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli

Contenitore:

- In plastica
- vaso da 18 cm
- la pianta all'interno deve avere almeno 3 rami per vaso
- il pane di terra deve essere esente da erbacce

Altezza dell'arbusto

- 60-80 cm
- proporzionata al diametro della chioma

Distribuzione ramificazione:

- Deve presentare una filotassi corretta.
- Deve essere finemente ramificato

Diametro della chioma:

- parametro non richiesto

Norme generali.

Le piante dovranno avere un portamento corretto e compatto fino all'estremità dell'altezza richiesta

Parametri:

- Valgono quelli indicati nella scheda

Note:

Le immagini identificano il . *Spirea Vanhouttei* nel suo genere

Criteri di valutazione della qualità della piante:

- Tutte le caratteristiche sopra elencate dovranno essere rispettate

Viburnum Bodnantense Dawn

- Genere di arbusto deciduo a portamento eretto, racemi di boccioli rosa intenso e fiori rosa profumati
- Foglie ellittiche , color bronzo appena spuntate e poi verde scuro

FOTO



Immagine 1



Immagine 2

Materiale vegetale:

- Arbusto in contenitore.
- E' necessario che sia stata fatta la reintegrazione dei trapianti, che devono essere proporzionati alle esigenze di crescita dell'apparato radicale, almeno tre nei primi due anni

Arbusti:

- Devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed essere proporzionati
- Tali arbusti sono provviste di ramificazioni uniformi ed equilibrate.

Apparato radicale:

- Ben accestito
- Proporzionato alle dimensioni della pianta
- Ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli

Contenitore:

- In plastica o in materiale biodegradabile
- vaso da 24 cm
- la pianta all'interno deve avere almeno 3 rami per vaso
- il pane di terra deve essere esente da erbacce

Altezza dell'arbusto

- 100-120 cm
- proporzionata al diametro della chioma

Distribuzione ramificazione:

- Deve presentare una filotassi corretta.
- Deve essere finemente ramificato

Diametro della chioma:

- parametro non richiesto

Norme generali.

Le piante dovranno avere un portamento corretto e compatto fino all'estremità dell'altezza richiesta

Parametri:

- Valgono quelli indicati nella scheda

Note:

Le immagini identificano il . *Viburnum Bodnantense Dawn* nel suo genere

Criteri di valutazione della qualità della piante:

- Tutte le caratteristiche sopra elencate dovranno essere rispettate

Weigela Bristol Ruby

- Genere di arbusto deciduo, a portamento eretto e vigoroso, fiori grandi rosso rubino

- Foglie piccole ovali

FOTO



Immagine 1



Immagine 2

Note:

Le immagini identificano il . *Weigela Bristol Ruby* nel suo genere

Materiale vegetale:

- Arbusto in contenitore.
- E' necessario che sia stata fatta la reintegrazione dei trapianti, che devono essere proporzionati alle esigenze di crescita dell'apparato radicale, almeno tre nei primi due anni

Arbusti:

- Devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed essere proporzionati
- Tali arbusti sono provviste di ramificazioni uniformi ed equilibrate.

Apparato radicale:

- Ben accestito
- Proporzionato alle dimensioni della pianta
- Ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli

Contenitore:

- In plastica
- vaso da 20 cm
- la pianta all'interno deve avere almeno 3 rami per vaso
- il pane di terra deve essere esente da erbacce

Altezza dell'arbusto

- 60-80 cm
- proporzionata al diametro della chioma

Distribuzione ramificazione:

- Deve presentare una filotassi corretta.
- Deve essere finemente ramificato

Diametro della chioma:

- parametro non richiesto

Norme generali.

Le piante dovranno avere un portamento corretto e compatto fino all'estremità dell'altezza richiesta

Parametri:

- Valgono quelli indicati nella scheda

Criteri di valutazione della qualità della piante:

- Tutte le caratteristiche sopra elencate dovranno essere rispettate

Hedera helix shamrock

- Genere di è un genere di piante della famiglia delle Araliaceae
- Foglie lungamente picciolate, coriacee, intere di colore verde scuro

FOTO



Immagine 1



Immagine 2

Materiale vegetale:

- Tappezzante in contenitore.
- E' necessario che sia stata fatta la reintegrazione dei trapianti, che devono essere proporzionati alle esigenze di crescita dell'apparato radicale, almenodue nei primi due anni

Arbusti:

- Devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed essere proporzionati
- Tali arbusti sono provviste di ramificazioni uniformi ed equilibrate.

Apparato radicale:

- Ben accestito
- Proporzionato alle dimensioni della pianta
- Ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli

Contenitore:

- In plastica
- vaso da 12 cm
- la pianta all'interno deve avere almeno 3 rami per vaso
- il pane di terra deve essere esente da erbacce

Altezza dell'arbusto

- 100-120 cm
- fogliato in tutta la sua lunghezza

Distribuzione ramificazione:

- Deve presentare una filotassi corretta.
- Deve essere finemente ramificato

Diametro della chioma:

- parametro non richiesto

Norme generali.

Le piante dovranno avere un portamento corretto e compatto fino all'estremità dell'altezza richiesta

Parametri:

- Valgono quelli indicati nella scheda

Note:

Le immagini identificano il . *Hedera helix shamrock* nel suo genere

Criteri di valutazione della qualità della pianta:

- Tutte le caratteristiche sopra elencate dovranno essere rispettate

Caryopteris kew blue

- Genere di arbusto deciduo, vigoroso con rami lunghi massimo un metro
- Foglie aromatiche grigio verdi e che fiorisce normalmente a settembre con fiori tra il lilla e l'azzurro

FOTO



Immagine 1



Immagine 2

Materiale vegetale:

- Arbusto in contenitore.
- E' necessario che sia stata fatta la reintegrazione dei trapianti, che devono essere proporzionati alle esigenze di crescita dell'apparato radicale, almeno tre nei primi due anni

Arbusti:

- Devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed essere proporzionati
- Tali arbusti sono provviste di ramificazioni uniformi ed equilibrate.

Apparato radicale:

- Ben accestito
- Proporzionato alle dimensioni della pianta
- Ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli

Contenitore:

- In plastica
- vaso da 18 cm
- la pianta all'interno deve avere almeno 3 rami per vaso
- il pane di terra deve essere esente da erbacce

Altezza dell'arbusto

- 50-60 cm
- proporzionata al diametro della chioma

Distribuzione ramificazione:

- Deve presentare una filotassi corretta.
- Deve essere finemente ramificato

Diametro della chioma:

- deve essere proporzionato all'altezza

Norme generali.

Le piante dovranno avere un portamento corretto e compatto fino all'estremità dell'altezza richiesta

Parametri:



- Valgono quelli indicati nella scheda



Note:

Le immagini identificano il *Caryopteris kew blue* nel suo genere

Criteri di valutazione della qualità della piante:

- Tutte le caratteristiche sopra elencate dovranno essere rispettate

<p><i>Ceanothus Puget Blue</i> - Genere di arbusto deciduo, - Foglie verdi con fioriture fitte a mazzi</p>	
<p>FOTO</p>  <p>Immagine 1</p>  <p>Immagine 2</p>	<p>Materiale vegetale: - Arbusto in contenitore. - E' necessario che sia stata fatta la reintegrazione dei trapianti, che devono essere proporzionati alle esigenze di crescita dell'apparato radicale, almeno tre nei primi due anni</p>
	<p>Arbusti: - Devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed essere proporzionati - Tali arbusti sono provviste di ramificazioni uniformi ed equilibrate.</p>
	<p>Apparato radicale: - Ben accestito - Proporzionato alle dimensioni della pianta - Ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli</p>
	<p>Contenitore: - In plastica - vaso da 18 cm - la pianta all'interno deve avere almeno 3 rami per vaso - il pane di terra deve essere esente da erbacce</p>
	<p>Altezza dell'arbusto -100 cm - proporzionata al diametro della chioma</p>
	<p>Distribuzione ramificazione: - Deve presentare una filotassi corretta. - Deve essere finemente ramificato</p>
	<p>Diametro della chioma: -deve essere proporzionato all'altezza</p>
	<p>Norme generali. Le piante dovranno avere un portamento corretto e compatto fino all'estremità dell'altezza richiesta</p>
	<p>Parametri: - Valgono quelli indicati nella scheda</p>
	<p>Note: Le immagini identificano il . <i>Ceanothus Puget Blue d'or</i> nel suo genere</p>

<p><i>Forsythia maree d'or</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Genere di arbusto deciduo, a fioritura primaverile, coltivata per i fiori gialli abbondantissimi - Foglie verdi a margine dentato che precedono i fiori 	
<p>FOTO</p>  <p>Immagine 1</p>  <p>Immagine 2</p>	<p>Materiale vegetale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbusto in contenitore. - E' necessario che sia stata fatta la reintegrazione dei trapianti, che devono essere proporzionati alle esigenze di crescita dell'apparato radicale, almeno tre nei primi due anni
	<p>Arbusti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed essere proporzionati - Tali arbusti sono provviste di ramificazioni uniformi ed equilibrate.
	<p>Apparato radicale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ben accettato - Proporzionato alle dimensioni della pianta - Ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli
	<p>Contenitore:</p> <ul style="list-style-type: none"> - In plastica - vaso da 18 cm - la pianta all'interno deve avere almeno 3 rami per vaso - il pane di terra deve essere esente da erbacce
	<p>Altezza dell'arbusto</p> <ul style="list-style-type: none"> -60-80 cm - proporzionata al diametro della chioma
	<p>Distribuzione ramificazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deve presentare una filotassi corretta. - Deve essere finemente ramificato
	<p>Diametro della chioma:</p> <ul style="list-style-type: none"> -deve essere proporzionato all'altezza
	<p>Norme generali.</p> <p>Le piante dovranno avere un portamento corretto e compatto fino all'estremità dell'altezza richiesta</p>
	<p>Parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valgono quelli indicati nella scheda
	<p>Note:</p> <p>Le immagini identificano il . <i>Forsythia maree d'or</i> nel suo genere</p>

Art. 72 Schede dei componenti dell'impianto di irrigazione

Nel presente articolo sono riportati i materiali previsti per la realizzazione dell'impianto di irrigazione.

I materiali dovranno essere conformi alle indicazioni riportate nelle seguenti schede.

Tubature in polietilene



Tubi in polietilene in barre per diametri superiori ai 50 mm



Tubi in polietilene in rotoli per diametri uguali o inferiori ai 50 mm

DESCRIZIONE

Tubature ad alta densità (PEAD) del tipo per convogliamento di fluidi in pressione PE100 Sigma 80 SDR 17, realizzate in resine aventi un valore di MRS pari a 10 Mpa per acque potabili (rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del ministero della Sanità circ. 102 del 2-12-78) conformemente alla norma UNI 10910 e perciò contrassegnate dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e comunque realizzate con materia prima al 100% vergine, previste per una pressione nominale di esercizio pari a 980 Kpa (10 kg/cmq). Saranno fornite da un fabbricante la cui produzione soddisfi le normative e la cui scelta dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori.

PRESCRIZIONI SPECIFICHE

La Direzione Lavori dovrà prendere visione di un tubo campione per ogni diametro prima della loro posa in opera.

Raccordi in PE 100: a saldare testa a testa gamma EUROSTANDARD



Gomito a 90°



Te 90°



Collare di derivazione



Manicotto elettrico



Riduzione elettrica

DESCRIZIONE

Raccordi della gamma EUROSTANDARD stampati ad iniezione con resine in polietilene del tipo PE 100 idonee ad essere impiegate nelle reti di trasporto di gas combustibili, acqua e fluidi in pressione in genere, caratteristiche sono rispondenti alle norme UNI EN 1555, UNI EN 12201 e UNI EN ISO 15494.

Le resine impiegate sono idonee al contatto con acqua potabile e sostanze alimentari ai sensi del DM 21 marzo 1973 e del DM n. 174 del 6 aprile 2004.

I raccordi EUROSTANDARD in PE 100 possono essere saldati con tubi e raccordi in PE 80 e viceversa, sia con il sistema di polifusione testa/testa (purchè con lo stesso spessore e diametro) sia mediante elettrofusione (anche con spessori diversi).

MARCATURA

I raccordi EUROSTANDARD devono riportare le seguenti informazioni incise sul raccordo:

marchio del fabbricante,

lotto di produzione e/o mese ed anno di fabbricazione (W11001 01/11), pressione nominale d'esercizio a 20°C per l'impiego con acqua (PN...), serie gas del tubo (S...), rapporto dimensionale normalizzato (SDR...), diametro nominale del raccordo (mm) (d...), tipo di materia prima impiegata (PE 100), norma di prodotto (UNI ... - EN ... - ISO ...), marchi di conformità (RINA), tolleranza dimensionale (grado B).

Sui raccordi elettrosaldabili è applicato il codice a barre contenente i parametri di saldatura secondo norma ISO 13950 e quello con i dati di tracciabilità del raccordo secondo norma ISO 12176-4.

PRESCRIZIONI

Assolutamente obbligatoria la raschiatura del tubo nella zona di saldatura.

La Direzione Lavori dovrà prendere visione di un tubo campione per ogni diametro prima della loro posa in opera.

RACCOMANDAZIONI PER LA POSA DEI COLLARI DI DERIVAZIONE

Forare la tubazione su cui viene applicato il collare almeno dopo 20 minuti dal termine della saldatura

Utilizzare fresa compatibile con massimo diametro interno della derivazione (df in tabella). Si veda tabella riportata di seguito.

Effettuare attenta pulitura e finitura del foro da tutto il materiale in eccesso per evitare che lo stesso vada ad intasare i tubi.

dn=diametro esterno tubo principale espresso in mm.

dn1=diametro esterno tubo secondario espresso in mm.

d _n	d _{n1}	dimensioni dimensions				pesi weights
		h	h ₁	Z	d _i	PE 100
						PN16 - S5
160x	25	65	169	160	17	680
x	32	65	169	160	25	700
x	40	73	173	160	32	710
x	50	80	189	160	38	740
x	63	90	204	160	48	800
x	90	90	208	190	72	1700
x	110	96	216	190	88	1890
180x	25	56	221	160	17	1800
x	32	65	179	160	25	1235
x	40	70	183	160	32	1245
x	50	80	199	160	38	1275
x	63	90	214	160	48	1325
x	90	93	218	190	72	2110
x	110	94	226	190	88	2250
200x	25	65	189	160	17	1680
x	32	65	189	160	25	1690
x	40	70	193	160	32	1700
x	50	80	210	160	38	1730
x	63	90	225	160	48	1780
x	90 ●	93	229	190	72	2000
x	110 ●	93	237	190	88	2160
225x	25	65	201	160	17	1880
x	32	65	201	160	25	1890
x	40	70	206	160	32	1900
x	50	80	222	160	38	1930
x	63	90	237	190	48	1980
x	90 ●	93	241	190	72	2200
x	110 ●	98	249	190	88	2360
250x	32	58	205	190	25	2200
x	40	63	210	190	32	2200
x	50	68	221	190	38	2200
x	63	77	234	190	48	2200
x	90 ●	93	254	190	72	2750
x	110 ●	98	262	190	88	2900

cavidotto coestruso diam. 50 mm



Tubo corrugato in PE a doppia parete diam. 50/100 mm

DESCRIZIONE

Tubo corrugato esterno colore rosso ed interno liscio colore nero diam. 50/100 mm a doppia parete (interna liscia in PE-BD ed esterna corrugata in PE-AD), con sonda tiracavo in polietilene comprensivo degli allacciamenti.

PRESCRIZIONI

La Direzione Lavori dovrà prendere visione di un tubo campione prima della loro posa in opera.

Connessione tubazione-saracinesca



Raccordo completo



Cartella



Flangia



Bullone zincato



Rondella e dado zincati

DESCRIZIONE

Connessione tubazione-saracinesca costituito da: cartella in polietilene, flangia in alluminio 8 fori, bulloni, dado e rondella in acciaio zincato per fissare la flangia alla saracinesca.

Caratteristiche componenti:

- Cartella in PE 100 a saldare EUROSTANDARD SDR 11-S5 PN 16. Diam. 75 mm.
- Flangia in alluminio per cartella n° 8 fori per cartella PN 16 conforme alla norma EN 1092-2.
- Bulloni zincati 16x70 mm.
- Rondella in acciaio zincato diam. 16 mm.
- Dado in acciaio zincato diam. 16 mm.

PRESCRIZIONI

E' necessario che la Direzione Lavori prenda visione di tutti gli elementi costituenti il raccordo prima della loro posa in opera.

Saracinesche



Saracinesca



Volantino di manovra

DESCRIZIONE

Saracinesca cuneo gommato PN16.
Norma Progetto: EN 1171 e EN 1074-2.
Scartamento: EN558-1 (DIN 3202 F4 - F5).
Foratura flange: EN 1092-2. N°8 fori.
Protezione alla corrosione Ral 5005: esterno ed interno con vernici epossidiche 250 micron.

Elementi costituenti e normativa di riferimento dei materiali costituenti:

Corpo: GJS-500-7 UNI EN 1563

Cuneo Gommato: GJS-500-7 + NBR / EPDM

Madrevite Ottone UNI EN 1982:08

Albero X20Cr13 UNI EN 1088-1

Cappello GJS-500-7 UNI EN 1563

Boccola Ottone UNI EN 1982:08

Volantino di manovra, bullone e rondella inox.

PRESCRIZIONI

E' necessario che la Direzione Lavori prenda visione degli elementi costituenti la saracinesca prima della loro posa in opera.

Irrigatori dinamici



Irrigatore dinamico Rain Bird 3504 SAM

DESCRIZIONE

Irrigatori a scomparsa di tipo dinamico con movimento a turbina lubrificata ad acqua, e corpo in materiale plastico; avranno le seguenti caratteristiche:

- unico boccaglio per settore con arco da 40° a 360° e cerchio intero;

- diametro superficie esposta cm 2,9, altezza di sollevamento cm 10,2, altezza totale cm 16,8;

- vite rompi getto per la riduzione della gittata;

- guarnizione di tenuta per evitare che i detriti impediscano il sollevamento e il rientro della torretta;

- Dotato di valvola di ritegno per mantenere il carico fino a 2,1 m di colonna d'acqua;

- attacco inferiore 1/2"

PRESCRIZIONI

E' necessario che la Direzione Lavori prenda visione di un campione prima della posa in opera.

Ugelli per irrigatori dinamici



DESCRIZIONE

Ugelli per irrigatori dinamici che ad una pressione di 2 bar garantiscono un raggio di circa 8 m con una portata di circa 0,34 m³/h.

PRESCRIZIONI

E' necessario che la Direzione Lavori prenda visione di un campione prima della posa in opera.

Raccordi a compressione PN 16



Settori irrigatori dinamici

Gomito a 90° con derivazione filettata maschio:
Raccordo irrigatore-tubo diam. 25 mm



Settori irrigatori dinamici

Raccordo maschio diam. 25 mm:
raccordo tubi irrigatori con prese a staffa montate sui tubi di settore.



Settori irrigatori dinamici

Raccordo femmina diam 50 mm:

DESCRIZIONE

Raccordi a compressione della serie professionale PN-16 solo per le tubazioni secondarie a valle delle elettrovalvole.

SPECIFICHE TECNICHE DEI RACCORDI

I raccordi a compressione sono destinati alla giunzione di tubi in PE e al convogliamento di fluidi in pressione, in particolare acqua, per qualsiasi uso, fino PFA 16.

Conformità agli standard: ISO 14236, AS/NZS 4129, ISO 7/1, BS 21, DIN 2999, UNI 9561, NEN 3258, AS 1722, DIN 8076.

Materiale corpo: Polipropilene Hi-grade copolimero.

Componenti prodotto:

- corpo del raccordo;
- 1 anello di aggraffaggio;
- 1 guarnizione;
- 1 ghiera.

PRESCRIZIONI

La lubrificazione del tubo ne faciliterà l'inserimento nel raccordo.

E' necessario che la Direzione Lavori prenda visione di un campione per ogni tipologia di raccordo prima della loro posa in opera.

Raccordi per posa elettrovalvole.
 -stacco da presa a staffa su tubo di linea;
 -connessione con bocchetone;
 -connessione elettrovalvola con tubo 50 mm
 verso tubo di settore.



Settori irrigatori dinamici
 T a 90°
 Connessioni stacchi verso le elettrovalvole
 con tubi di settore.
 diametro esterno mm 50X50X50



Settori ale gocciolanti
 Raccordo femmina diam 32 mm:
 Raccordi per posa elettrovalvole:
 -stacco da presa a staffa su tubo di linea;
 -connessione con bocchetone;
 -connessione elettrovalvola con tubo 32 mm
 verso tubo di settore.

Prese a staffa



Prese a staffa per la derivazione degli irrigatori
 montate sui tubi di settore diametro 50 mm, per la
 derivazione degli stacchi alle ali gocciolanti
 montate su tubi di settore diametro 32 mm e

DESCRIZIONE

Prese a staffa in polipropilene, PN16 anello di
 rinforzo per attacchi filettati in acciaio
 inossidabile, chiusura con almeno 4 bulloni in
 acciaio inox.

PRESCRIZIONI

Dopo l'esecuzione dei fori per la posa delle prese
 a staffa è necessario effettuare uno spurgo attento
 delle tubazioni.
 E' necessario che la Direzione Lavori prenda
 visione di un campione per ogni diametro prima
 della loro posa in opera.

Prese a staffa per montaggio elettrovalvole
Diametro 75 mm

Pozzetti



DESCRIZIONE

Pozzetti rettangolari in nylon-fibra di vetro resistenti ai carichi, completi di coperchio di chiusura a battuta antisporco in colore verde e chiusura con bullone in acciaio inox, forniti in opera appoggiati su basamento di mattoni posizionato a secco e con pietrisco di drenaggio sul fondo; i pozzetti presentano le seguenti misure: base inferiore 61x43 cm, base superiore 50,5x34 cm e altezza 31,5 cm.

PRESCRIZIONI

Il pozzetto dovrà essere posato esclusivamente a secco.

E' necessario che la Direzione Lavori prenda visione di un campione dei pozzetti prima della loro posa in opera.

Ellettrovalvole



Elettrovalvola Rain Bird PGA

DESCRIZIONE

Elettrovalvole da 1 ½" e 1" del tipo PGA Rain Bird a membrana in PVC antiurto aventi le seguenti caratteristiche:

- solenoide monoblocco a bassa potenza (2W) ed a bassa tensione (24 V) con posizione di spurgo;
- installazione in linea o ad angolo;
- pressione massima di esercizio 10 ATM;
- filtro sulla membrana;
- regolatore di flusso;
- comando di apertura manuale direttamente sul solenoide senza fuoriuscita di acqua all'esterno;
- dispositivo di apertura e chiusura lenta contro il colpo d'ariete;

Rese in opera complete di tee di derivazione e collocate all'interno di apposito pozzetto.

PRESCRIZIONI

E' necessario che la Direzione Lavori prenda visione di un campione delle elettrovalvole prima della loro posa in opera.

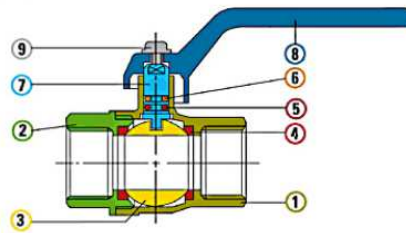
Valvole a sfera pesante Femmina-Femmina a passaggio totale.



DESCRIZIONE

Materiali

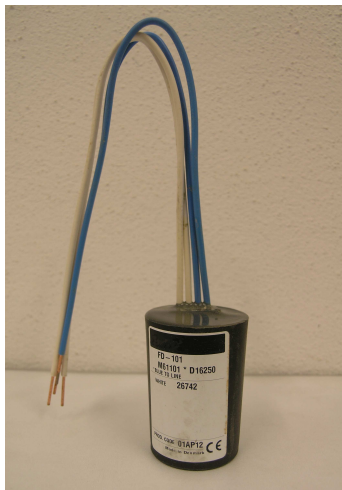
1	Corpo	Ottone	CuZn40Pb2	Nichelato
2	Manicotto	Ottone	CuZn40Pb2	Nichelato
3	Sfera	Ottone	CuZn40Pb2	Cromata
4	Sedi	P.T.F.E.		
5	O-Ring	FKM		
6	O-Ring	NBR		
7	Asta	Ottone	CuZn39Pb3	
8	Leva	Alluminio	GD-AISI12Cu2Fe	Verde
9	Vite	Acciaio		Zincata



PRESCRIZIONI

E' necessario che la Direzione Lavori prenda visione di un campione delle valvole prima della loro posa in opera.

Decodificatori



DESCRIZIONE

Decodificatori del tipo Rain Bird mod. FD-102, aventi le seguenti caratteristiche:

- corrente assorbita 0,5 mA a riposo, 18mA in funzionamento;
- una stazione;
- indirizzo precodificato;
- tensione max 33Vca;
- carico max 1 solenoide.

PRESCRIZIONI

E' necessario che la Direzione Lavori prenda visione di un campione dei decodificatori prima della loro posa in opera.

Connettori stagni per connessioni cavo segnale



DESCRIZIONE

Connettori stagni costruiti in materiale plastico anticorrosione con le alettature interne del contenitore di isolamento che fermano al centro il morsetto a cappuccio che blocca i cavi, limitando l'effetto di eventuali strappi ed impedendo l'ingresso di sporcizia all'interno. Temperatura di utilizzo: tra 0 e 65°C. Temperatura max di immagazzinamento 49°C.

PRESCRIZIONI

E' necessario che la Direzione Lavori prenda visione di un campione dei connettori prima della loro posa in opera.

Raccordi filettati in ghisa zincata



Bocchettone



Vite doppia

DESCRIZIONE

Condizioni max di funzionamento: 120°C/25 bar, 300°C/20 bar (valori medi interpolati)

Intervallo di temperature: da -20°C a 300°C (fino a -50°C per brevi periodi)

Connessione: filettature di giunzione, sigillatura sulle filettature

Materiali:

Raccordi: ghisa malleabile a cuore bianco EN-GJMW-400-5 secondo EN 1562

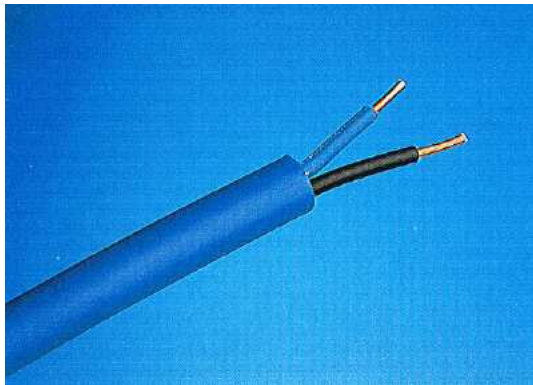
Superficie: zincata a caldo

Adatto a: tubazioni in acciaio secondo EN 10255

PRESCRIZIONI

E' necessario che la Direzione Lavori prenda visione di un campione per ogni tipo di raccordo prima della loro posa in opera.

Cavo elettrico per la trasmissione del segnale



Cavo elettrico Bipolare Rain Bird Sistem Cable

DESCRIZIONE

Cavo elettrico bipolare 2 x 2.5 mmq, Rain Bird "Sistem Cable". Per la trasmissione del segnale.

Formazione filo: doppio isolamento.

PRESCRIZIONI

E' necessario che la Direzione Lavori prenda visione di un campione del cavo prima della posa in opera.

Tubazione ad ala gocciolante auto compensante marrone



Ala gocciolante autocompensante marrone



Ponticello fermatubo marrone per ala gocciolante diametro 16 mm

Tubazione ad ala gocciolante di tipo auto compensante in PEBD, con le seguenti caratteristiche:

- diametro esterno 16,10 mm
- spessore nominale del tubo 1,2 mm
- campo di lavoro da 10 a 35 m.c.a.
- distanza punti goccia 33 cm
- consumo 2,3 l/h

L'ala gocciolante dovrà essere posata mediante l'uso di ponticelli fermatubo in plastica marrone.