



COMUNE DI BERGAMO

MANUTENZIONE STRAORDINARIA VERDE PUBBLICO NEI QUARTIERI DI COLOGNOLA E LORETO

PROGETTO ESECUTIVO

COLOGNOLA – LORETO

PROGETTISTI

Fulvia Giorgioni

Architetto Paesaggista

Albino (BG) - via Dante Alighieri, 13

tel 338.1476622

fulvia.giorgioni@virgilio.it



Studio Architettura Paesaggio

di Luigino Pirola

info@studioarchitetturapaesaggio.it

www.studioarchitetturapaesaggio.it

dott. architetto paesaggista Luigino Pirola

iscritto all'Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori della Provincia di Bergamo

Sezione A settore A - Architettura e settore C - Paesaggistica con il n. 1006

iscritto all'AIAPP Associazione Italiana di Architettura del Paesaggio con il n. 510

via Piave, 1 24040 - Bonate Sopra (BG) tel 035.992674

collaboratori

dott. architetto paesaggista Valter Nava

dott. architetto Clemens C. Lecchi

dott. In arch. Giacomo Sciola

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

D

INDICE

Parte I

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Parte II

PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

dei lavori di MANUTENZIONE STRAORDINARIA VERDE PUBBLICO NEI QUARTIERI DI COLOGNOLA E LORETO.

Art. 1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per la MANUTENZIONE STRAORDINARIA VERDE PUBBLICO NEI QUARTIERI DI COLOGNOLA E LORETO.

Esse possono riassumersi come segue, salvo tutte quelle più precise indicazioni che verranno fornite dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo: (descrizione sommaria delle opere) realizzazione di impianti e pavimentazioni, realizzazioni di staccionate, fornitura di pergola e bagno autopulente (con rivestimento e copertura), realizzazione di opere a verde.

Art. 2 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori compresi nell'appalto, ammonta presuntivamente ad **euro. 171.197,25 (euro centosettantunomilacentonovantasettevirgolaventicinque)**, e comprende gli oneri relativi al piano di sicurezza, indicati al successivo art. 23 in misura fissa ed invariabile.

Tale importo complessivo rappresenta il limite massimo di spesa che la stazione appaltante dispone per i lavori di che trattasi. L'offerta che supera il suddetto importo complessivo sarà esclusa dall'appalto.

Detto importo risulta indicativamente così distinto:

A) -- per lavori a corpo	totale	euro	91.438,10
B) -- per lavori a misura	totale	euro	76.759,15
C) -- per lavori in economia	totale	euro.....	
D) -- oneri per la sicurezza	totale	euro	<u>3.000,00</u>
Tornano		euro	171.197,25

=====

come risulta dal seguente prospetto, i cui importi rappresentano, approssimativamente, quanto stimato per le singole categorie di opere :

A) OPERE A CORPO

▪ Impianto elettrico colognola	euro	9.139,10
▪ Bagno autopulente	euro	33.000,00
▪ Pergola	euro	7.000,00
▪ Impianto elettrico loreto	euro	5.999,00
▪ Pergola	euro	<u>36.300,00</u>

Sommano le opere a corpo euro 91.438,10

B) OPERE A MISURA

▪ area pipi-can	euro	7.678,73
▪ area bagni e pergolati	euro	15.989,62
▪ percorso ingresso wc	euro	728,84
▪ area cassoni	euro	2.343,42
▪ area sosta	euro	3.100,95
▪ predisposizione impianti	euro	7.606,57
▪ area sosta loreto	euro	34.150,64
▪ fondazioni pergola loreto	euro	698,05
▪ predisposizioni impianti loreto	euro	<u>4.462,33</u>

Sommano le opere a misura euro 76.759,15

C) LAVORI IN ECONOMIA

euro.....

D) ONERI PER LA SICUREZZA

euro 3.000,00

TOTALE COMPLESSIVO LAVORI

euro 171.197,25

=====

Le cifre del precedente quadro, indicano gli importi presuntivi delle diverse categorie di lavori compresi nell'appalto e potranno variare in relazione all'offerta resa in sede di gara.

Le nuove cifre conseguenti all'appalto potranno altresì essere variate in più o in meno entro il limite qualitativo e quantitativo del 5% di ciascuna categoria, con disposizioni della Direzione Lavori e senza aumento dell'importo del contratto stipulato. Tali variazioni non sono considerate e non costituiscono varianti in corso d'opera dei lavori appaltati.

Tale limite è elevato al 20% per lavori afferenti i beni culturali tutelati ai sensi del D.lgs. 42/2004, con il limite del 10% dell'importo complessivo contrattuale.

Si applica in ogni caso quanto previsto dagli articoli 106 e 149 del D.lgs. 50/2016.

L'Appaltatore ha l'obbligo di esaminare e riscontrare le voci riportate nella descrizione delle opere a corpo comprese nell'appalto, di cui al successivo art. 4. A seguito dell'esame degli elaborati progettuali, la conseguente dichiarazione di presa visione del progetto, da allegare all'offerta, comporta l'incondizionata accettazione delle previsioni progettuali (qualità e quantità) delle opere da eseguire.

Per le opere a corpo il prezzo offerto è fisso ed invariabile, fatto salvo quanto sopra previsto, senza che possa essere invocata, dalle parti, alcuna verifica sulla loro misura o sul valore attribuito alla qualità e quantità delle opere stesse.

I prezzi offerti comprendono tutte le prestazioni, materiali e noli necessari per dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, qualità, sicurezza, collaudo ed agibilità delle opere appaltate.

Art. 3 OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO

Restano escluse dall'appalto le seguenti opere che la Stazione appaltante si riserva di affidare in tutto o in parte ad altre ditte, senza che l'Appaltatore possa avanzare alcuna eccezione o richiesta di compenso:

- allacciamento alle reti di servizi pubblici;
- opere di giardinaggio
- fornitura di arredi

Art. 4 DOCUMENTI D'APPALTO

Completano i documenti d'appalto e fanno parte integrante del contratto, anche se non materialmente allegati:

-
- l'elenco prezzi con il quale saranno liquidate le opere regolarmente eseguite, in seguito chiamato "*elenco prezzi*";
- il cronoprogramma esecutivo delle lavorazioni comprese nell'appalto;
- il Regolamento di attuazione del Codice dei contratti, approvato con D.P.R. 05.10.2010 n° 207, in seguito chiamato "*REG. 207/2010*", per le parti ancora vigenti a seguito del D.lgs. 50/2016;
- il Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, approvato con D.M. 19.4.2000 n° 145, in seguito chiamato "*CGA 145/2000*", limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 5 comma 2° e 3°, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
- il Capitolato Speciale Tipo per appalti dei lavori edili, redatto dal Ministero dei Lavori Pubblici, approvato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. con parere n. 170 in data 14/12/1990 ed aggiornato all'anno 2000, per le parti espressamente richiamate o non disciplinate dal presente capitolato, in seguito chiamato "*CST*";
- il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del D.lgs. 81/2008, di seguito denominato "*piano di sicurezza*";
- le relazioni tecniche e gli elaborati grafici di progetto;
- le polizze di garanzia;
- il computo metrico estimativo;
- protocollo d'Intesa tra l'Amministrazione comunale della Città di Bergamo e Feneal-Uil, Filca-Cisl e Fillea-Cgil della provincia di Bergamo, in data 10 luglio 2012 n. E0093039 p.g.

Gli ulteriori elaborati tecnici che costituiscono il progetto dei lavori appaltati, approvati dalla Stazione appaltante, non fanno parte dei documenti d'appalto per cui non hanno

alcun valenza contrattuale e quindi non possono essere citati a sostegno di rivendicazioni di alcun tipo.

Art. 5 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere risultano dai disegni allegati al progetto e dai particolari disegni di dettaglio.

Art. 6 VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

Nessuna variazione o addizione alle opere appaltate può essere introdotta dall'Appaltatore se non disposta dal Direttore lavori e preventivamente approvata dalla Stazione appaltante.

La violazione di quanto sopra disposto, salva diversa valutazione da parte del responsabile del procedimento, comporta l'obbligo dell'Appaltatore di demolire a sue spese i lavori in difformità.

Sono ammesse variazioni in corso d'opera e modifica del contratto, sentiti il Progettista ed il Direttore dei lavori, solo nel rispetto dei casi e nei limiti indicati:

- dall'art. 106 del D.lgs. 50/2016;
- dall'articolo 149 del D.lgs. 50/2016 per lavori afferenti i beni culturali tutelati ai sensi del D.lgs. 42/2004;
- dall'articolo 8 del D.M. n° 49 in data 7 marzo 2018.

Si può procedere a varianti in corso d'opera nei seguenti casi:

- per sopravvenute disposizioni legislative e regolamentari o provvedimenti di Autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
- per circostanze impreviste ed imprevedibili;
- per l'intervenuta possibilità di utilizzare materiali, componenti e tecnologie non esistenti al momento della progettazione che possono determinare, senza aumento di costo, significativi miglioramenti della qualità dell'opera o di sue parti e sempre che non alterino l'impostazione progettuale;
- per la presenza di eventi inerenti la natura e specificità dei beni sui quali si interviene, verificatisi in corso d'opera, o di rinvenimenti imprevisti o non prevedibili nella fase progettuale;
- nei casi previsti dall'art. 1664, secondo comma, del Codice Civile.

Si applica in ogni caso quanto previsto dagli articoli 106 e 149 del D.lgs. 50/2016.

La Stazione appaltante può ordinare, durante l'esecuzione dell'appalto e per i soli casi sopra citati, una variazione dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo d'appalto e l'Appaltatore è tenuto ad eseguirli agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori.

La Stazione appaltante può sempre ordinare una diminuzione dei lavori appaltati nel limite di un quinto dell'importo di contratto. Tale diminuzione dovrà essere tempestivamente comunicata all'Appaltatore prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.

L'Appaltatore, peraltro, non dovrà dare corso ad opere aggiuntive e a lavori che comportino varianti al progetto, con la sola eccezione di quelle indicate al precedente art. 2, che non costituiscono varianti, se non dopo che tali opere e lavori siano stati autorizzati dalla Stazione appaltante.

Gli estremi di tali autorizzazioni dovranno essere citati negli ordini di servizio relativi alla esecuzione delle opere di cui trattasi.

L'Appaltatore non potrà richiedere, e quindi non avrà diritto, ad alcun compenso, indennizzo e pagamento, di qualsiasi natura e specie, dei lavori che fossero stati eseguiti non conformemente alle prescrizioni contenute nel presente articolo.

Art. 7 DIREZIONE LAVORI E COORDINATORE PER L'ESECUZIONE –
DOMICILIO E DIREZIONE TECNICA DELL'IMPRESA

Il Direttore dei lavori e Coordinatore per l'esecuzione hanno il compito di curare che le opere compiute risultino pienamente rispondenti al progetto ed alle norme di capitolato, nonché al piano di sicurezza del cantiere. Per questo ha il diritto di impartire gli ordini inerenti e di controllare i materiali e le opere in tutte le fasi di esecuzione dei lavori. In particolare competono al

Direttore dei lavori tutte le prestazioni previste dall'articolo 101 del D.lgs. 50/2016 e dalla normativa tecnica e amministrativa di settore, anche avvalendosi della collaborazione di assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere.

Al Coordinatore per l'esecuzione competono tutti gli obblighi previsti dall'art. 92 del d.lgs. 81/2008, pertanto può ordinare all'Appaltatore la sospensione delle singole lavorazioni in corso delle varie categorie di opere qualora rilevi pericoli gravi ed imminenti per la mancata attuazione delle norme di sicurezza, dandone comunicazione al Direttore dei lavori e alla Stazione appaltante per ogni ulteriore provvedimento a carico dell'Appaltatore. Inoltre, può proporre, alla stessa Stazione appaltante, dandone comunicazione anche al Direttore dei lavori, la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese e la risoluzione del contratto per gravi inosservanze ed inadempimenti dell'Appaltatore alle prescrizioni del piano di sicurezza.

Ai sensi degli art. 2 e 3 del CGA 145/2000 l'Appaltatore deve indicare, prima della stipula del contratto, il proprio domicilio e le persone che possono riscuotere, con i vincoli previsti dagli articoli stessi.

Da parte dell'Appaltatore, qualora non conduca personalmente i lavori, deve conferire mandato di rappresentanza ad un proprio Direttore tecnico, professionalmente qualificato secondo le competenze di legge, del quale ha l'obbligo di comunicare il nominativo all'atto della consegna dei lavori. L'Appaltatore rimane comunque responsabile dell'operato del proprio rappresentante.

Compito del Direttore tecnico dell'impresa appaltatrice è quello di affiancare il Direttore Lavori e Coordinatore per l'esecuzione, per tutta la durata delle opere, in maniera che gli ordini da questi impartiti trovino pronta e rispondente attuazione.

L'Appaltatore rimane, ad ogni effetto, l'unico responsabile per danni o sinistri di qualsiasi entità che avessero a verificarsi a persone o a cose in conseguenza di cattiva esecuzione delle opere, di mancanza di adeguate cautele nella loro esecuzione, comprese le opere provvisorie, e di contravvenzione al piano di sicurezza del cantiere nonché di tutte le vigenti normative in materia di prevenzione antinfortunistica e di sicurezza.

Inoltre l'Appaltatore dovrà nominare, all'atto della consegna dei lavori, un tecnico professionalmente idoneo a termini delle leggi vigenti in materia e che può anche essere il medesimo Direttore tecnico dell'impresa, mediante il quale l'Appaltatore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione a regola d'arte di tutte le strutture appaltate, o preesistenti o comunque interessate alle opere appaltate, per le quali sia necessario assicurare adeguata stabilità e che interessino l'incolumità e la sicurezza.

L'Appaltatore dovrà inoltre nominare, all'atto della consegna dei lavori, i tecnici professionalmente idonei, a termini di legge, mediante i quali l'Appaltatore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione, nel rispetto della normativa vigente, degli impianti tecnologici. Tali tecnici saranno altresì responsabili della rispondenza alle normative di sicurezza di tutte le parti di impianto esistenti o mantenute in esercizio, opportunamente integrate con il nuovo impianto.

Detti tecnici dovranno risultare di gradimento della Direzione lavori e della Stazione appaltante, per gravi e giustificati motivi ha diritto di esigerne il cambiamento immediato.

Art. 8 OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E RINVIO AD ALTRE NORME

Per tutto quanto non previsto nel presente Capitolato si applicano le norme contenute nel D.lgs. 50/2016 e s.m.i., le disposizioni in vigore contenute nel CGA approvato con D.M. 145/2000, per gli articoli ancora vigenti, nel REG. 207/2010, per gli articoli ancora vigenti e nel D.M. n° 49 in data 7 marzo 2018.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti da leggi, decreti, circolari e regolamenti, specie quelli relativi all'edilizia, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi ed impianti tecnologici stradali, nonché delle norme sulla circolazione stradale, quelle di sicurezza ed igiene del lavoro, anche da parte dei subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi. Analogamente dovranno essere osservate le norme CEI, UNI, ISO, CNR, fornendo la relativa documentazione a richiesta della Direzione Lavori.

Art. 9 GARANZIA PROVVISORIA E DEFINITIVA

Ai sensi dell'articolo 93 del D.lgs. 50/2016, l'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori, da parte delle imprese concorrenti, deve essere corredata da una garanzia provvisoria pari al 2% (due per cento) dell'importo dei lavori a base d'appalto, da prestare anche mediante fidejussione bancaria o assicurativa e comunque secondo le modalità di cui ai comma 2 e 3 del richiamato articolo 93.

La fidejussione bancaria o assicurativa dovrà avere validità per almeno 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta.

La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del D.lgs. 159/2011; la garanzia è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

L'Appaltatore, ai sensi dell'art. 103 comma 1 del D.lgs. 50/2016, dovrà obbligatoriamente fornire, alla Stazione appaltante al momento della sottoscrizione del contratto, la garanzia definitiva del 10% dell'importo contrattuale dei lavori. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10%, la suindicata percentuale della cauzione definitiva è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20% l'aumento è di 2 (due) punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

La garanzia definitiva sarà progressivamente svincolata nei modi e termini previsti dal suddetto articolo 103 del D.lgs. 50/2016; lo svincolo progressivo della cauzione in corso d'opera, nei termini e per le entità previste dalla normativa sopra richiamata, è automatico e pertanto non necessita di benestare del committente.

Detta garanzia definitiva è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse.

Si applica integralmente quanto previsto dall'articolo 103 comma 1 e 2 del D.lgs. 50/2016.

La mancata tempestiva costituzione della garanzia definitiva determina la decadenza dall'aggiudicazione dell'affidamento dei lavori e l'incameramento della garanzia provvisoria.

Qualora le garanzie di cui al presente articolo siano costituite con garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa, le stesse dovranno prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la loro operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta da parte della Stazione appaltante e la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957 comma 2° del Codice Civile.

Art. 10 COPERTURE ASSICURATIVE

L'Appaltatore ha l'obbligo di stipulazione di una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione dei lavori appaltati da qualsiasi causa determinati, compresi i rischi dell'incendio, scoppio e dell'azione del fulmine, salvo quelli derivanti da errori ed insufficienze di progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore. Tale polizza assicurativa deve prevedere anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio. La somma assicurata corrisponde all'importo del contratto, con massimale per responsabilità civile verso terzi pari al 5% della somma assicurata con il minimo di 500.000,00 Euro. Tale polizza dovrà specificatamente prevedere che *"tra le persone sono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante, della Direzione lavori, dei Collaudatori, quando presenti in cantiere"*.

Per detta polizza assicurativa, da trasmettere alla Stazione appaltante 10 giorni prima del verbale di consegna lavori, valgono le condizioni ed i termini stabiliti dall'art. 103 comma 7 del D.lgs. 50/2016.

In caso di mancata tempestiva deposito di detta polizza nel termine suindicato, sarà fissato un nuovo termine perentorio non superiore di 10 giorni, trascorso il quale non si darà corso alla consegna dei lavori e si procederà alla risoluzione del contratto per grave inadempienza.

In caso di riunione di concorrenti valgono le norme stabilite dall'art. 103 comma 10 del D.lgs. 50/2016.

Tutte le predette garanzie e coperture assicurative dovranno essere costituite e stipulate con imprese di assicurazione iscritte nell'elenco dei soggetti ammessi ad accedere all'esercizio delle assicurazioni contro i rischi e i danni in regime di libera prestazione di tali servizi nel territorio nazionale, e dovranno essere trasmesse alla Stazione appaltate nei termini e con le modalità richiamati dal presente articolo.

Art. 11 CONSEGNA – SOSPENSIONE – RIPRESA – PROROGA –

All'atto della consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare il programma esecutivo dei lavori di cui al successivo art. 14.

La consegna dei lavori è disciplinata dalle disposizioni di cui all'articolo 5 del D.M. n° 49 in data 7 marzo 2018.

Per quanto riguarda la sospensione dei lavori, si applicano le disposizioni stabilite dall'articolo 107 del D.lgs. 50/2016 e dall'articolo 10 del D.M. n° 49 in data 7 marzo 2018..

L'Appaltatore può richiedere motivata proroga del termine fissato per l'ultimazione lavori, sulla quale si esprime il responsabile del procedimento previa acquisizione di relazione da parte del direttore dei lavori.

Art. 12 TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Il tempo utile per dare ultimati i lavori è fissato in giorni **120 (centoventi)** naturali, successivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

La data di ultimazione dei lavori, determinata con l'applicazione del suindicato tempo utile, non subirà alcuna variazione per effetto di eventuali sospensioni dei lavori per gravi inosservanze ed infrazioni al piano di sicurezza da parte dell'Appaltatore.

L'ultimazione dei lavori dovrà essere comunicata per scritto dall'Appaltatore al Direttore dei Lavori e sarà accertata e formalizzata per le necessarie contestazioni in contraddittorio, mediante redazione di apposito verbale, in doppio esemplare, sottoscritto dal Direttore dei Lavori e dall'Appaltatore.

Per il certificato d'ultimazione dei lavori si applicano le disposizioni stabilite dall'art. 107 comma 5 del D.lgs. 50/2016.

Il certificato di ultimazione dei lavori può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a 60 (sessanta) giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e funzionalità dei lavori.

Il mancato rispetto del termine sopra indicato comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Art. 13 PENALE PER RITARDI

La penale da applicarsi per ritardi nell'ultimazione dei lavori (comprensiva delle spesa di assistenza) resta stabilita nella percentuale del **1** per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo sui termini utili stabiliti dal contratto.

Complessivamente la penale non può essere superiore al 10% dell'ammontare netto contrattuale, e qualora la penale determini un importo superiore, si darà avvio alle procedure per la risoluzione del contratto per grave ritardo nei modi e termini di cui all'art. 108 del D.lgs. 50/2016.

Qualora siano previste, al precedente art. 12, distinte ed autonome fasi esecutive dei lavori, con scadenze proprie del tempo utile per ciascuna fase, detta penale sarà applicata anche per ogni giorno di ritardo nell'ultimazione dei lavori di ciascuna fase esecutiva.

Art. 14 PROGRAMMA ED ORDINE DA TENERE NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

L'Appaltatore ha l'obbligo di predisporre e consegnare alla Direzione lavori, contestualmente alla sottoscrizione del verbale di consegna ed inizio lavori, un proprio programma dettagliato d'esecuzione delle lavorazioni previste per le opere appaltate, con l'impegno ad assicurare il regolare andamento degli stessi, rispettando il dettagliato programma esecutivo predisposto. I lavori dovranno essere ultimati nel tempo utile previsto al precedente art. 12. In tale programma saranno riportate, per ogni lavorazione, oltre alle previsioni circa il periodo di esecuzione anche l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori. Eventuali ritardi dei tempi previsti nel programma esecutivo dei lavori saranno a totale carico dello stesso Appaltatore, che non potrà pretendere alcun rimborso o compenso da parte della Stazione appaltante.

Il programma esecutivo potrà essere adeguato ed adattato in corso d'opera, dalla stessa Direzione lavori, per sopravvenute motivate ed oggettive esigenze esecutive. A giudizio della Direzione lavori, la modalità di conduzione dei lavori non può essere di pregiudizio alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione appaltante. In ogni caso dovranno essere rispettati gli obblighi indicati nel successivo art. 18 e le prescrizioni contenute nel piano di sicurezza di cui al successivo art. 23.

L'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere alla esecuzione degli ordini di servizio emanati dal Direttore dei lavori che li comunica all'impresa stessa in due copie di cui una restituita per avvenuta conoscenza.

La Stazione appaltante si riserva in ogni modo di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori in modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, tutto ciò senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore è altresì responsabile della disciplina ed il buon ordine dei cantieri come stabilito dall'art. 6 del CGA 145/2000.

Art. 15 CONTABILITA' DEI LAVORI

Per lo scopo, la forma, la tenuta ed i termini della contabilità dei lavori valgono tutte le disposizioni contenute agli articoli 13, 14 e 15 del D.M. n° 49 in data 7 marzo 2018..

Art. 16 PAGAMENTI IN ACCONTO E A SALDO

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, ogni qualvolta il suo credito in base ai prezzi offerti e al netto delle trattenute di legge, avrà raggiunto la cifra di euro **50.000,00 (euro cinquantamila)**.

(Nella determinazione della cifra prevedere indicativamente non oltre il 20% dell'importo d'appalto).

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

Per la parte di lavori a corpo si terrà conto delle seguenti percentuali, anche in quota parte, di riferimento per l'avanzamento di ogni categoria di opere:

■	% (.....)
■	% (.....)
■	% (.....)
■	% (.....)
■	% (.....)
■	% (.....)
Totale	100,00% (centopercento)

In caso di sospensione dei lavori superiori a 45 giorni, per cause non imputabili all'impresa, è consentita l'emissione di certificati di pagamento in acconto per importi inferiori al minimo come sopra stabilito, e comunque maturati alla data di sospensione.

Il certificato di pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque risulti il suo ammontare, sarà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

L'importo fisso ed invariabile per gli oneri relativi al piano di sicurezza, indicato al precedente art. 2, sarà corrisposto contestualmente ai pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, proporzionalmente all'importo lordo di ogni stato d'avanzamento dei lavori medesimi.

Il conto finale dei lavori dovrà essere redatto entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo dell'appalto non può superare i giorni 45 (quarantacinque) a decorrere dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori.

Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti in base al certificato non può superare i trenta giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso.

Il termine di pagamento della rata di saldo e di svincolo della garanzia fideiussoria non può superare i 60 (sessanta) giorni dall'emissione del certificato di collaudo/regolare esecuzione dei lavori.

Nel caso l'esecutore non abbia presentato non abbia preventivamente presentato garanzia fideiussoria, il termine di cui sopra decorre dalla data di presentazione della garanzia stessa.

Art. 17 COLLAUDO DEI LAVORI

Il certificato di collaudo provvisorio sarà emesso entro 180 (centottanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori, salvo quanto previsto dall'articolo 102 comma 3 del D.lgs. 50/2016e s.m.i. Il certificato di collaudo provvisorio assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data della relativa emissione. In tale periodo l'Appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità ed i vizi dell'opera eseguita, indipendentemente dalla avvenuta liquidazione del saldo.

Per le disposizioni, la visita ed il procedimento del collaudo dei lavori valgono tutte le disposizioni di cui all'articolo 102 del d.lgs. 50/16 e del titolo X del REG. 207/2010 per le parti concernenti i lavori appaltati.

Art. 18 ONERI ED OBBLIGHI VARI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri risultanti dagli articoli del presente Capitolato e dalle spese indicate dagli art. 5 e 8 dal CGA 145/2000 e da tutte le ulteriori disposizioni, la cui osservanza è resa obbligatoria per l'Appaltatore da specifiche normative vigenti, saranno a carico dell'Appaltatore stesso gli oneri ed obblighi seguenti:

- 1) formazione del cantiere attrezzato in maniera adeguata alla entità dell'opera da eseguire, su un area appositamente destinata e messa a disposizione dalla Stazione appaltante d'intesa con l'Appaltatore, con il rispetto di tutte le indicazioni contenute nel piano delle misure per la sicurezza, richiamato al successivo art. 23, e dei vigenti regolamenti in materia e comprendente:
 - i necessari movimenti di terra ed inghiaimento dell'area di cantiere;
 - la recinzione che dovrà avere caratteristiche rispondenti alle vigenti norme in materia di sicurezza, ed essere provvista delle necessarie segnalazioni diurne e notturne;
 - tutti gli impianti ed attrezzature occorrenti per la perfetta e rapida esecuzione delle opere appaltate;
 - gli allacciamenti provvisori alla rete cittadina di distribuzione dell'acqua e di energia elettrica;
 - la sistemazione e pulizia della strada di accesso e delle strade interne limitrofe in modo da rendere sicuro il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone; il cantiere dovrà svilupparsi con il minimo ingombro possibile e comunque con la minima interruzione di pubblico transito sulle strade, salvo quelle limitate indispensabili occupazioni di chiusura al transito delle strade che dovranno essere concordate con la Direzione Lavori, previo parere degli uffici comunali responsabili del pubblico traffico ed occupazione suolo pubblico;
 - la guardia, la sorveglianza, la custodia e la buona conservazione, sia di giorno che di notte e sia al collaudo delle opere, con personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dalla Stazione appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per tale custodia l'Appaltatore dovrà servirsi di personale provvisto di adeguata qualifica.

Dovranno essere anche conservati tutti i servizi tecnologici esterni e sotterranei ed ogni loro eventuale modifica e spostamento saranno a completo carico dell'Appaltatore, sia per ottenere i relativi permessi e sia per le spese, dell'impresa appaltatrice.

Sono altresì a carico dell'Appaltatore gli eventuali oneri e le spese conseguenti all'acquisizione delle necessarie autorizzazioni per l'installazione del cantiere.

- 2) responsabilità ed il risarcimento per ammanchi e danni di qualsiasi genere finì al collaudo o alla consegna in uso anticipato, come previsto al successivo comma 15, riguardanti le opere eseguite o in corso di esecuzione, i materiali, gli impianti e le attrezzature di qualsiasi genere, anche di proprietà della Stazione appaltante, esistenti nell'ambito del cantiere;
- 3) costruzione e manutenzione, entro il recinto del cantiere, di uno o più locali, attrezzati ad uso ufficio del personale di direzione e di assistenza lavori. I locali dovranno essere muniti di illuminazione e, se necessario, di riscaldamento;
- 4) l'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami, per uso del personale addetto ai lavori;
- 5) tutti gli oneri derivanti dall'applicazione del precedente art. 7, per i tecnici le cui prestazioni fanno carico all'Appaltatore;
- 6) versamento di contributi, previsti dalle vigenti leggi per Casse o altre Organizzazioni Nazionali Previdenziali, nel caso di ricorso a ingegneri e architetti, in relazione alle prestazioni dei professionisti sopraindicati.
- 7) fornitura della mano d'opera e degli strumenti occorrenti per tracciati di consegna, misure e verifiche; esecuzione in sito o presso gli appositi istituti incaricati, delle esperienze, prove, analisi ed assaggi richiesti dalla D.L. sui materiali da impiegarsi nei lavori, nonché l'esecuzione di ogni altra prova, ivi comprese quelle di carico, necessarie sia per l'esecuzione delle opere appaltate, che per il collaudo finale. Dovrà inoltre far eseguire, a proprie spese, le prove sui conglomerati e sui profilati e tondi metallici, presso laboratori legalmente autorizzati, che rilasceranno i richiesti certificati. Dei campioni prelevati, per qualsiasi titolo, dovrà esserne curata la conservazione presso l'ufficio direttivo, previo suggello e firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, a garanzia dell'autenticità;
- 8) fornitura, collocamento nei punti richiesti e manutenzione di cartelli di avviso, fanali notturni ed altre attrezzature del genere, a norma delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza dei lavoratori e a protezione della pubblica incolumità, anche in relazione a specifiche richieste della Direzione lavori;
- 9) mantenimento, fino a collaudo eseguito, della continuità degli scoli delle acque, delle condutture, dei cavi e del transito sulle vie e sentieri pubblici o privati interessati alle opere in appalto;
- 10) esecuzione, a discrezione della Direzione lavori, di un congruo numero di fotografie eseguite prime, durante e dopo il compimento dell'opera. Le fotografie dovranno essere di formato non inferiore a 18x24 cm. e per ogni presa dovranno essere consegnate alla D.L. n° 3 copie positive, raccolte in album contenitore con le necessarie didascalie, ed il relativo negativo;
- 11) pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito al cantiere ed interne allo stesso cantiere, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto di altre ditte;
- 12) libero e gratuito accesso al cantiere e passaggio nello stesso e sulle opere eseguite od in corso di esecuzione al personale della Direzione lavori e della Stazione appaltante per visite e sopralluoghi con il temporaneo e provvisorio l'utilizzo delle opere eseguite, nonché il libero e gratuito accesso al cantiere e passaggio nello stesso, alle persone facenti parte di qualsiasi altra impresa o ditta alle quali siano stati affidati lavori o forniture non comprese nell'appalto ed alle persone che debbono eseguire lavori per conto diretto della stazione appaltante; nonché, a richiesta della Direzione lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle suddette imprese o persone, delle opere provvisorie esistenti in cantiere, ed in particolare dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento e trasporto per tutto il tempo occorrente alla esecuzione delle opere che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente o a mezzo di altre imprese. Per quanto sopra esposto, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorte né dalle ditte interessate, né dalla Stazione appaltante;
- 13) ricevimento in cantiere e, a richiesta della D.L., anche l'onere di scarico e trasporto nei luoghi di deposito o a piè d'opera, di materiali per forniture ed opere escluse dall'appalto ed eseguite

- da altre ditte per conto della Stazione appaltante, restando l'appaltatore unico responsabile come previsto al precedente comma 2, con l'obbligo conseguente di riparare a proprie cura e spese i danni che a tali materiali, forniture ed opere avessero a derivare per propria negligenza;
- 14) cernita, puliture ed accatastamento dei materiali di proprietà della Stazione appaltante, che eventualmente provengano da lavori eseguiti nell'ambito dell'appalto, e loro trasporto e scarico nei luoghi del Comune di Bergamo indicati dalla D.L., con trasporto a discarica, anche fuori del Comune di Bergamo, dei materiali eccedenti di rifiuto, compresi gli oneri di discarica;
 - 15) consenso all'uso gratuito anticipato di parte dell'opera, su richiesta della Direzione lavori, con facoltà di richiedere un verbale circa lo stato delle opere al momento della concessione all'uso anticipato, a garanzia dei possibili danni che possono derivare dalla concessione;
 - 16) sgombero completo del cantiere, dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di proprietà dell'Appaltatore entro 15 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, l'area occupata dal cantiere dovrà essere sistemata come all'atto della consegna;
 - 17) adozione, nella esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele atte a garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi e ad evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni più ampia responsabilità nel caso di inadempimento alle prescrizioni in materia di sicurezza e salute dei lavoratori previste dal Decreto Legislativo n° 81/2008 e di infortuni ricadrà pertanto sull'impresa appaltatrice oltretutto sul Direttore Tecnico dell'impresa stessa, restandone pienamente esentata e sollevata sia la Stazione appaltante che il Direttore dei lavori ed il personale, dagli stessi designato, alla assistenza e sorveglianza dei lavori;
 - 18) obbligo di mantenere, in adeguato locale del cantiere, la dotazione regolamentare di pronto soccorso e di garantire, per tutta la durata dei lavori, un servizio di automezzo che consenta l'immediato avviamento al più vicino ospedale del personale infortunato o colpito da malore;
 - 19) obbligo di applicare integralmente le disposizioni contenute nel D.lgs. 50/2016 e di tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

Obbligo, altresì, di applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana o dalla struttura e dimensione dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante, della osservanza alle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia autorizzato, non esime l'Appaltatore responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

Non sono considerati subappalti le commesse date dall'Appaltatore ad altre imprese unicamente per la fornitura dei materiali.

L'Appaltatore è tenuto inoltre alla osservanza piena e scrupolosa di tutte le norme derivanti da leggi e disposizioni vigenti in materia di assicurazioni varie del personale dipendente contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, le malattie causali o professionali, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.

In caso di inottemperanza a tutti gli obblighi come sopra precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ufficio provinciale del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempimento accertato e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante né ha titolo a risarcimento dei danni;

- 20) obbligo di corresponsione, alle scadenze consuetudinarie, delle paghe e dei salari al personale dipendente dall'impresa;
 In caso di ritardo, debitamente accertato, nel pagamento delle retribuzioni, si procederà in conformità di quanto previsto all'art.30 del D.lgs. 50/2016.
 Per i pagamenti eseguiti direttamente ai lavoratori, il relativo importo sarà detratto dalle somme dovute all'Appaltatore in esecuzione del contratto. Le relative quietanze dovranno essere sottoscritte dai lavoratori interessati e controfirmate da due testimoni;
- 21) osservanza delle disposizioni di legge relativa alle assunzioni obbligatorie;
- 22) presentazione prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna della documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali - inclusa la cassa edili e/o edilcassa - assicurativi ed enti infortunistici;
- 23) trasmissione delle copie dei versamenti contributivi, previdenziali e assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, con cadenza quadrimestrale; il pagamento dei vari stati di avanzamento rimane in ogni caso subordinata alla verifica degli obblighi di cui sopra mediante l'acquisizione del documento unico di regolarità contributiva;
- 24) obbligo di esposizione di cartello di cantiere aventi le caratteristiche predisposte dall'Amministrazione Comunale;
- 25) pagamento di tutte le spese contrattuali dovute secondo le leggi in vigore (imposta di bollo, diritti fissi di scritturazione, diritti di segreteria ed eventuali imposte di registro) nonché, per l'aggiudicatario, rimborso delle spese di pubblicazione del bando di gara e relativo esito secondo quanto previsto dalla normativa vigente;
- 26) per quanto riguarda gli impianti elettrici, di riscaldamento, idrosanitari ed antincendio, l'Appaltatore dovrà fornire, entro 30 giorni dalla aggiudicazione dei lavori,
 - campionature dei materiali
 - disegni dei particolari costruttivi degli impianti e relativi componenti.
 Al termine dei lavori l'Appaltatore fornirà alla Stazione appaltante una serie di disegni in copia riproducibili (*radex*).
 I disegni riporteranno al costruttivo la distribuzione degli impianti, con tutte le indicazioni tecniche utili e necessarie per effettuare operazioni di intervento e di manutenzione.
 L'Appaltatore al compimento delle opere dovrà fornire alla D.L. dichiarazione di "CONFORMITÀ DEGLI IMPIANTI", ai sensi del decreto del Ministero dello sviluppo economico n° 37 in data 22.01.08;
- 27) indagini sulle strutture esistenti, carotaggi, prelievi e prove giudicate necessarie per l'esatta conoscenza delle caratteristiche delle murature esistenti e stabilire le caratteristiche e le modalità degli interventi di restauro e/o consolidamento;
- 28) esecuzione a propria cura e spese di prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal presente capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante;
- 29) sarà a cura e a spesa dell'Appaltatore ogni e qualsiasi onere inerente le denunce presso gli Enti preposti, previste dalle normative vigenti di opere e di impianti, ancorché richiesti dalla Stazione appaltante;
- 30) si intendono a totale carico dell'Appaltatore e pertanto senza nessun particolare compenso tutte le eventuali (nessuna esclusa) attrezzature, mezzi d'opera, opere provvisorie, di presidio e/o di protezione che si rendessero necessarie (ad iniziativa ed a giudizio del medesimo Appaltatore e previa approvazione della Direzione lavori della Stazione appaltante) per assicurare durante tutto il periodo dei lavori la piena e perfetta esecuzione degli stessi, la totale conservazione e stabilità di tutte le strutture aeree e sotterranee esistenti;
- 31) le spese per passaggio, occupazioni temporanee e per risarcimento di danni per abbattimento di piante per depositi od estrazione di materiali;
- 32) la recinzione e la chiusura verso gli spazi aperti al pubblico dei luoghi dove si svolgeranno i lavori nonché la protezione sempre verso tali spazi, dei ponteggi con opportuni teli, soprattutto per evitare il diffondersi di polveri;
- 33) gli oneri e le spese relative alle prove di funzionamento ed al collaudo tecnico degli impianti tecnologici, esclusa solo la nomina del tecnico collaudatore, a carico della Stazione appaltante;

34) il contenimento del livello di inquinamento acustico entro i limiti imposti dalla legislazione vigente e con il rispetto degli orari e delle prescrizioni stabiliti dal Regolamento per lo svolgimento in deroga alla zonizzazione acustica comunale di manifestazioni temporanee in luogo pubblico o aperto al pubblico, cantieri e dehors approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n.25/0098977/2005 p.g. nella seduta del 06/02/2006, modificato con deliberazione consiliare n.187 reg./84 Prop. Del. nella seduta del 17/12/2007 – n.49 reg./35 Prop. Del., nella seduta del 02/4/2009 – n.127 reg./38 Prop. Del., nella seduta del 19/7/2010 - n. 37 reg./21 Prop. Del. nella seduta del 04/04/2016

35) la piena e completa conoscenza ed osservanza delle ordinanze e delle disposizioni vigenti che regolano l'accesso, la circolazione e la sosta di automezzi e mezzi d'opera nel caso di lavori da eseguire all'interno del perimetro che delimita città alta ed i colli, compresi gli oneri e le spese conseguenti l'acquisizione delle eventuali autorizzazioni.

Il corrispettivo di tutti gli obblighi ed oneri elencati è conglobato nei prezzi di elenco, essendosene tenuto il giusto conto nella formulazione dei prezzi medesimi.

Art. 19 QUALITÀ, PROVENIENZA E PROVVISTA DEI MATERIALI –
MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Per quanto concerne la qualità, la provenienza, la provvista, la sostituzione dei materiali, le modalità di esecuzione di ogni singola categoria di lavori, valgono qui tutte le norme contenute negli art. 16 e 17 del CGA 145/2000 e nell'articolo 6 del D.M. n° 49 in data 7 marzo 2018.

Dovranno essere comunque utilizzati i prodotti muniti di marchio o di certificazione di qualità rilasciata da Enti ed Istituti qualificati ed autorizzati.

L'Appaltatore dovrà garantire, anche per gli eventuali subappaltatori, che i prodotti da utilizzare per i lavori appaltati siano tempestivamente approvvigionati in modo da assicurare il rispetto dei tempi di esecuzione, fornendo preventivamente al Direttore dei lavori la relativa campionatura, la certificazione dei requisiti di qualità richiesti nonché la documentazione tecnica per le necessarie verifiche. In particolare dovrà essere documentata e certificata la classe di reazione al fuoco nonché la resistenza, la stabilità e la tenuta (REI) di tutti i prodotti, materiali ed arredi impiegati, in conformità sia alle prescrizioni di progetto che a quelle della normativa vigente.

Per tutti gli impianti tecnologici previste nell'appalto dei lavori, dovranno essere rispettate tutte le norme costruttive e di sicurezza vigenti al momento della loro esecuzione.

Art. 20 NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI – NUOVI PREZZI

Sono comunque comprese nell'appalto tutte le prestazioni, materiali e noli necessari per dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, sicurezza ed agibilità delle opere appaltate, anche se non specificatamente indicate e descritte negli allegati di cui al precedente art 4.

Qualora per particolari lavorazioni non previste nell'elenco descrittivo e nella lista sia necessario provvedere alla determinazione di nuovi prezzi, questi saranno determinati ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili presenti nel contratto o ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra direttore lavori e impresa esecutrice e approvati dall'organo decisionale dell'Amministrazione comunale.

Tutti nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso di gara.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, il comune di Bergamo può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Art. 21 DIVIETO DI PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA IN ECONOMIA

A termini della legge n. 1369 in data 23.10.1960 "*Divieto di intermediazione e di interposizione delle prestazioni di lavoro e nuova disciplina dell'impiego di mano d'opera negli appalti di opere e servizi*", non sono ammissibili prestazioni di mano d'opera in economia e le conseguenti liquidazioni e pagamenti.

Tuttavia, in ragione di particolari situazioni di lavori contemplati nell'appalto, la Direzione lavori, con apposito ordine di servizio, potrà autorizzare l'esecuzione di lavori in economia, entro il limite insuperabile delle previsioni economiche quantificate al precedente art. 2 sotto la specifica voce di "*opere in economia*".

Art. 22 CATEGORIA PREVALENTE E LAVORAZIONI SUBAPPALTABILI O SCORPORABILI

L'Appaltatore dovrà eseguire in proprio le opere o i lavori compresi nel contratto.

La categoria prevalente prevista per la realizzazione delle opere in appalto è la seguente:

CAT OG1 – Edifici civili ed industriali

Importo euro 171.197,25

Riguarda la costruzione, la manutenzione o la ristrutturazione di interventi puntuali di edilizia occorrenti per svolgere una qualsiasi attività umana, diretta o indiretta, completi delle necessarie strutture, impianti elettromeccanici, elettrici, telefonici ed elettronici e finiture di qualsiasi tipo nonché delle eventuali opere connesse, complementari e accessorie (DPR 25 gennaio 2000 n° 34)

L'appalto è altresì composto dalle sottoriportate categorie:

CAT.....	Importo euro.....
CAT.....	Importo euro.....
CAT.....	Importo euro.....
CAT.....	Importo euro.....
CAT.....	Importo euro.....
CAT.....	Importo euro.....

Tutte le suddette categorie possono essere oggetto di subappalto, purché dichiarato dall'operatore economico in sede di gara e con i limiti quantitativi e le modalità procedurali previste dall'articolo 105 del D.lgs. 50/2016.

L'affidamento in subappalto o a cottimo di qualsiasi parte dei lavori sarà autorizzato qualora sussistano le condizioni stabilite dall'articolo 105 del D.lgs. 50/2016, che si intendono integralmente richiamate, e, pertanto, solo per quelle opere espressamente indicate all'atto dell'offerta, e nel rispetto dei requisiti di qualificazione previsti dalla normativa.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle seguenti condizioni:

1) che le imprese concorrenti abbiano indicato all'atto dell'offerta, e nel caso di varianti in corso d'opera all'atto dell'affidamento, i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;

2) che per l'autorizzazione al subappalto, l'Appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso, da parte del subappaltatore, dei requisiti previsti per l'ammontare dei lavori da assumere;

3) che non sussista nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge 31.5.1965 n° 575 e successive modificazioni;

4) che l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;

5) che il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del D.lgs. 50/2016.

6) che l'Appaltatore provveda, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative opere e lavorazioni, al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante.

Per quanto riguarda i limiti di subappaltabilità delle singole lavorazioni, fatto salvo quanto espressamente previsto dal bando di gara, si rimanda a quanto previsto dall'articolo 105 comma 5 del D.lgs. 50/2016..

Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano altresì per qualsiasi contratto di subappalto avente per oggetto le attività previste dal secondo periodo del comma 2 del richiamato art. 105 del D.lgs. 50/2016, nel testo modificato dal D.lgs. 56/2017.

La Stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione per il subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato per una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo inferiore a 100.000,00 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

L'Appaltatore ha l'obbligo di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dalla stessa effettuati ai subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore degli affidatari.

In forza di quanto previsto dall'articolo 15 della legge 180/2011, la disposizione di cui al comma precedente si applica anche alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture con posa in opera le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori ovvero stato di avanzamento forniture.

La stazione appaltante potrà corrispondere direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni e di lavori l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite al ricorrere delle circostanze di cui all'articolo 105 comma 13 del D.lgs. 50/2016.

L'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore; il committente provvede al pagamento del corrispettivo dovuto all'appaltatore previa esibizione da parte di quest'ultimo della documentazione attestante che gli adempimenti di cui al punto precedente connessi con le prestazioni di lavoro dipendente concernenti l'opera, la fornitura o il servizio affidati sono stati correttamente eseguiti.

Saranno imputati all'Appaltatore tutti gli oneri, le spese ed i danni conseguenti al mancato rispetto di quanto previsto nel presente articolo e dell'art.105 del D.lgs. 50/2016, che qui si intende integralmente richiamato, anche nel caso che questi dovessero ripercuotersi sull'andamento dei lavori, in relazione all'evoluzione dei lavori stessi e alle eventuali modifiche intervenute.

Art. 23 PIANO DELLE MISURE PER LA SICUREZZA DEL CANTIERE

L'onere previsto per le misure di sicurezza, risultante dal piano stesso allegato quale parte integrante del presente Capitolato, ammonta ad **euro. 3.000,00 (tremilavirgolazero)**, come indicato al precedente art. 2. Tale importo, compreso nell'appalto, è fisso ed invariabile e non soggetto al ribasso d'asta.

Il Coordinatore per la sicurezza in fase d'esecuzione potrà proporre al Direttore lavori e alla Stazione appaltante, con propria relazione motivata e documentata relativa ad opere già in fase d'esecuzione, un'equa riduzione del suindicato importo, nel caso di ordini di sospensione dei lavori per gravi inosservanze da parte dell'impresa appaltatrice alle norme del D.lgs. 81/2008 e per la sospensione delle singole lavorazioni in corso delle varie categorie di opere, per pericoli gravi ed imminenti dovuti alla mancata attuazione delle norme di sicurezza. Tali gravi inosservanze e pericoli dovranno essere tempestivamente costatati e contestati, dallo stesso

Coordinatore, con appositi ordini di servizio notificati all'impresa appaltatrice, trasmessi al Direttore dei lavori, e comunicati agli Enti ed Autorità preposte per le sanzioni e contravvenzioni previste dal D.lgs. 81/2008.

L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, dovrà presentare al Direttore dei lavori e Coordinatore per l'esecuzione eventuali proposte integrative del piano di sicurezza nonché un piano operativo di sicurezza per quanto attiene le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Le eventuali integrazioni non modificano, in alcun caso, i prezzi contrattuali già pattuiti e pertanto la Stazione appaltante non riconoscerà alcun onere aggiuntivo e/o suppletivo all'ammontare sopra indicato che quindi resta fisso ed invariabile.

Per le eventuali modifiche di dettaglio disposte dal Direttore dei lavori, ai sensi del precedente art. 2 e che non si configurano come varianti in corso d'opera, l'Appaltatore non potrà pretendere alcun rimborso ed onere suppletivo e/o aggiuntivo dell'ammontare fisso ed invariabile sopra stabilito, in quanto tali modifiche non costituiscono varianti e non comportano l'aumento dell'ammontare del contratto stipulato.

Nel caso delle varianti ammesse dal precedente art. 6), che comportano aumenti e/o diminuzioni entro il limite del 5% dell'importo contrattuale e che trovano copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera, il Direttore dei lavori ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione valuteranno l'eventuale onere suppletivo e/o aggiuntivo dell'ammontare fisso ed invariabile sopra stabilito.

L'Appaltatore e il proprio direttore tecnico hanno l'obbligo della tempestiva e completa attuazione di tutte le prescrizioni contenute nel piano delle misure di sicurezza e coordinamento del cantiere, richiamato al precedente art. 4.

L'Appaltatore e il proprio direttore tecnico hanno altresì l'obbligo di osservare, adottare e mantenere tutte le prescrizioni ed obblighi derivanti dal D.lgs. 81/2008, nonché tutte le vigenti normative in materia di prevenzione antinfortunistica e di sicurezza.

Il piano sarà adeguato dal Direttore lavori e Coordinatore per l'esecuzione di volta in volta in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute.

Il Direttore di cantiere ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei vari piani di sicurezza.

Art. 24 RISERVE – CONTROVERSIE –

Le eccezioni e riserve che l'Appaltatore intende opporre debbono essere formulate, a pena di inammissibilità, con le modalità e termini di seguito indicati, fatta salva la disciplina generale in materia di accordo bonario di cui all'articolo 205 del D.lgs. 50/2016.

Il Registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.

Nel caso in cui l'esecutore non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore ha firmato con riserva, solo qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano oggettivamente possibili al momento della formulazione della stessa, egli deve esplicitare nel termine di quindici giorni, a pena di decadenza, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre cui crede di avere diritto, nonché le ragioni di ciascuna domanda.

Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.

Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui al comma 3 del presente articolo, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e termini sopra indicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

L'esecutore è sempre tenuto a uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve devono essere iscritte e pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico e indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute.

La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

All'atto della firma del conto finale l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori e deve confermare le riserve già iscritte negli atti contabili, per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 50/2016 o l'accordo bonario di cui all'articolo 209.

Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato, non superiore a trenta giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

Nel caso di controversie derivanti dal mancato accordo e da altre cause del contratto d'appalto, la competenza spetta al giudizio ordinario del giudice del luogo dove il contratto è stato stipulato.

Art. 25 SOGGETTI AMMESSI ALLA GARA D'APPALTO

Sono ammessi a partecipare alle procedure per l'appalto dei lavori i soggetti indicati dall'art 45 del D.lgs. 50/2016.

Nei casi espressamente previsti dalla norma, troverà applicazione l'articolo 110 del D.lgs. 50/2016.

I relativi maggiori oneri, spese e danni sopportati dalla Stazione appaltante saranno posti a carico dell'appaltatore originario.

Art. 26 REQUISITI DI QUALIFICAZIONE PER LA PARTECIPAZIONE ALLA GARA E PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI.

I requisiti di qualificazione delle imprese sono determinati con riferimento a quanto previsto dal D.lgs. 50/2016, dal REG 207/2010 per le parti applicabili e dal bando di gara con relativo disciplinare.

In caso di lavorazioni di tipo impiantistico le imprese aggiudicatrici dell'appalto o le eventuali subappaltatrici, dovranno inoltre essere in possesso dei requisiti tecnico-professionali per l'esecuzione degli impianti di cui all'art. 1 comma 2° del decreto del Ministero dello sviluppo economico n° 37 in data 22.01.08, e precisamente quelli relativi alle lettere a), b), c), d), e), f), g).

(cancellare le lettere relative agli impianti non compresi nell'appalto).

PARTE II : PRESCRIZIONI TECNICHE

Art. 27 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Conservazione delle piante esistenti nella zona

La Ditta appaltatrice è tenuta alla conservazione delle eventuali piante esistenti sull'area o sulle aree interessate alla sistemazione, che saranno consegnate con regolare verbale di consegna dalla Direzione lavori, salvo che il progetto ne preveda esplicitamente l'abbattimento. Si dovranno adottare tutti gli accorgimenti per evitare di infliggere rotture all'apparato radicale e inutili tagli dei rami; particolare cura dovrà essere posta a non interrare il colletto delle piante con l'ammasso del materiale di scavo. Se richiesto dalla Direzione lavori si dovrà provvedere a proteggere le piante con recinzioni e barriere, provvisorie, ma solide, da urti e rotture della corteccia, dall'eccessivo calpestio, dal traffico e dal parcheggio di mezzi meccanici o autoveicoli.

Qualora durante i lavori si dovessero recidere radici, occorrerà provvedere che le stesse presentino superfici di taglio nette, evitando di reinterrarle con le porzioni terminali slabbrate o strappate.

Accantonamento di terra vegetale

Nel caso che il progetto di sistemazione ambientale preveda movimenti di terra di una certa abbondanza la Ditta appaltatrice è tenuta a provvedere alla rimozione ed all'accantonamento nel luogo indicato dalla Direzione lavori, per poi riutilizzare lo strato superficiale (circa 30 cm) del terreno fertile nelle zone interessate ai lavori stessi. Il terreno rimosso, se richiesto dalla Direzione lavori, deve essere accantonato in strati successivi in forma di cumuli, alternati a strati di torba e di terricciati e regolarmente innaffiato per impedirne l'essiccazione.

Compattamento del terreno

Poiché il passaggio di mezzi pesanti sul cantiere, provocando costipamento e la formazione di una suola impermeabile (soprattutto nel caso di terreni argillosi), è causa spesso di ristagni idrici, che compromettono lo sviluppo futuro delle piante, si dovrà procedere, prima di intraprendere lavori di nuove piantumazioni, ad una scarifica mediante coltelli sufficientemente profondi, per interrompere lo strato compatto, permettendo il drenaggio. Tale intervento potrà essere richiesto dalla Direzione lavori anche qualora ci si trovi in presenza di aree da sistemare, che risultassero abbandonate da tempo.

Approvvigionamento di acqua

L'Amministrazione comunale potrà consentire alla Ditta appaltatrice di approvvigionarsi gratuitamente di acqua o dall'apposita rete di distribuzione (se di esercizio) o da altra fonte in sito (se disponibile); in ogni caso declina qualsiasi responsabilità per mancata fornitura d'acqua o qualità della medesima.

La Ditta appaltatrice ha di conseguenza l'obbligo di accertarsi, prima di procedere alle piantagioni, della attitudine all'impiego dell'acqua fornita e della esistenza di adeguate fonti alternative da cui attingere, in caso di necessità come in caso di disposizioni restrittive nei periodi di siccità, provvedendo a trasportare l'acqua necessaria all'innaffiamento, tramite autocisterne o altri mezzi, sul luogo della sistemazione.

Pulizia dell'area di cantiere

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

I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o su aree predisposte dalla Ditta appaltatrice a sua cura e spese.

Alla fine dei lavori, tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti che siano stati imbrattati di terra o altro, dovranno essere accuratamente puliti.

Garanzia

La Ditta appaltatrice si impegna a fornire, con i prezzi indicati nell'Elenco prezzi unitari, una garanzia del 100% (vedasi anche l'art. 28) per tutti gli alberi e gli arbusti, le piante tappezzanti, le erbacee perenni ed annuali, le piante rampicanti, sarmentose e ricadenti, le piante acquatiche e palustri, le sementi e le superfici a tappeto erboso.

La Ditta appaltatrice garantisce piante sane e ben sviluppate per tutto il periodo intercorrente tra la data di ultimazione dei lavori e quella del collaudo definitivo.

Nel caso dovessero rendersi necessarie ulteriori sostituzioni su piante già sostituite una volta, prima di procedere all'impianto, la Ditta appaltatrice è tenuta, in accordo con la Direzione lavori, ad accertare ed eliminare le cause della moria, oppure, ove questo non sia possibile, ad informare tempestivamente delle difficoltà riscontrate la Direzione lavori per ricevere da questa istruzioni in merito alle eventuali varianti da apportare. Resta comunque stabilito che, per ogni singola

essenza, rimangono a carico della Ditta appaltatrice oltre al primo impianto, un numero massimo di due sostituzioni (per un totale di tre interventi a pianta).
Soltanto dopo aver effettuato il collaudo, allo scadere della garanzia e dietro presentazione della richiesta scritta, sarà svincolata la cauzione a norma dell'art. 11 del presente Capitolato.

Art. 28 QUALITA', CARATTERISTICHE E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Per quanto concerne la qualità, la provenienza, la provvista, la sostituzione dei materiali, le modalità di esecuzione di ogni singola categoria di lavori, valgono qui tutte le norme contenute negli art. 16 e 17 del CGA 145/2000 e nel DPR 207/2010 per le parti applicabili.

Dovranno essere comunque utilizzati i prodotti muniti di marchio o di certificazione di qualità rilasciata da Enti ed Istituti qualificati ed autorizzati.

L'Appaltatore dovrà garantire, anche per gli eventuali subappaltatori, che i prodotti da utilizzare per i lavori appaltati siano tempestivamente approvvigionati in modo da assicurare il rispetto dei tempi di esecuzione, fornendo preventivamente al Direttore dei lavori la relativa campionatura, la certificazione dei requisiti di qualità richiesti nonché la documentazione tecnica per le necessarie verifiche. In particolare dovrà essere documentata e certificata la classe di reazione al fuoco nonché la resistenza, la stabilità e la tenuta (REI) di tutti i prodotti, materiali ed arredi impiegati, in conformità sia alle prescrizioni di progetto che a quelle della normativa vigente.

Per tutti gli impianti tecnologici previste nell'appalto dei lavori, dovranno essere rispettate tutte le norme costruttive e di sicurezza vigenti al momento della loro esecuzione.

La Ditta appaltatrice o gli eventuali subappaltatori dovranno immediatamente sostituire a loro cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti voluti, gli eventuali materiali non ritenuti idonei.

I materiali da impiegare nei lavori sono del tipo:

- A. ausiliario / agrario
- B. vegetale / vivaistico
- C. d'arredo
- D. per impianto d'irrigazione
- E. impiantistico, edile e stradale

La Direzione lavori si riserva la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare per accertare la loro rispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato. In ogni caso la Ditta appaltatrice, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla Direzione lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

La Ditta appaltatrice fornirà tutto il materiale ausiliario e vivaistico indicato negli elenchi e riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

Non è consentita la sostituzione di piante che la Ditta appaltatrice non riuscisse a reperire; ove tuttavia sia dimostrato che una o più specie non siano reperibili, la Ditta appaltatrice potrà proporre la sostituzione con piante simili, sottoponendo per iscritto tali proposte alla Direzione lavori con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori ed almeno un mese prima della piantagione cui si riferiscono.

La Direzione lavori, dopo averle valutate, si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate o di proporre di alternative.

I materiali da impiegare nei lavori devono avere le seguenti caratteristiche:

A) Materiale ausiliario (AGRARIO)

Per "materiale ausiliario" si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (terra, terricciati, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, all'allevamento, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

Tutto il materiale ausiliario (terra vegetale, concimi, torba, ecc.) occorrente per la realizzazione della sistemazione ambientale, deve essere della migliore qualità e rispondere ai requisiti richiesti ad insindacabile giudizio di idoneità della Direzione lavori.

Terra vegetale e terricci speciali

L'Appaltatore dopo essersi accertato della qualità del terreno da riportare dovrà comunicare preventivamente alla D.L. il luogo esatto in cui intende prelevare il terreno agrario per il cantiere, per poterne permettere un controllo da parte della D.L., che si riserva la facoltà di prelevare dei campioni da sottoporre ad analisi. Tale approvazione non impedirà successive verifiche da parte della D.L. sul materiale effettivamente portato in cantiere. Le analisi del terreno dovranno essere

eseguite, a spese dell'Appaltatore, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di prelievo e di analisi pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S..

La terra di coltivo (buon terreno agrario) riportata dovrà essere priva di pietre, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

La terra da apportare per la sistemazione, per poter essere definita "vegetale" deve essere (salvo altre specifiche richieste) chimicamente neutra (cioè presentare un indice pH prossimo al valore 7), deve contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle piante, nonché una sufficiente quantità di microrganismi e di sostanza organica (humus), deve essere esente da sali nocivi e da sostanze inquinanti e deve rientrare per composizione granulometrica media nella categoria del terreno di "medio impasto", in quanto miscuglio ben bilanciato e sciolto di argilla, limo e sabbia.

Per buon terreno agrario deve intendersi quello a:

- contenuto di scheletro (particelle con diametro superiore a 2 mm) assente o comunque inferiore al 10% (in volume)
- pH compreso tra 6 e 7,8
- Sostanza organica non inferiore al 2% (in peso secco)
- Calcare totale inferiore al 5%
- Azoto totale non inferiore al 0,1%
- Capacità di Scambio Cationico (CSC) > 10 meq/ 100 g
- Fosforo assimilabile > 30 ppm
- Potassio assimilabile > 2% dalla CSC o comunque > 100 ppm
- Conducibilità idraulica > 0,5 cm x ora
- Conducibilità Ece < 2 mS x cm
- Rapporto C/N compreso fra 8 e 15
- Contenuto di metalli pesati inferiore ai valori limite ammessi dalla CEE
- Ridotta presenza di sementi, rizomi di erbe infestanti

La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni, di semi di piante infestanti e di sostanze inquinanti (metalli pesanti, idrocarburi, ecc.) potenzialmente pericolosi per la salute umana, inquinanti per la falda freatica o tossiche per le piante.

Nel caso di terreni con valori che si discostano da quelli indicati, spetterà alla D.L. 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 L. del 19 ottobre 1984, n. 748 "Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti".

E' generalmente considerato come terreno vegetale adatto lo strato superficiale (circa 30 cm) di ogni normale terreno di campagna, l'Appaltatore è tenuto a rimuovere l'eventuale vegetazione presente (manto erboso, foglie, ecc...) per i primi 3-5 cm

Non è ammessa nella terra vegetale la presenza di pietre (di cui saranno tuttavia tollerate minime quantità purché con diametro inferiore a 2-3 cm), di rami, di radici o di qualunque altro materiale dannoso per la crescita delle piante.

Per "terricci speciali" si intende invece indicare terreni naturali o elaborati artificialmente (normalmente "di bosco", "di foglie", "di erica", "di castagno", ecc.) che sono utilizzati soltanto per casi particolari ed eventualmente per ottenere un ambiente di crescita più adatto alle diverse specie che si intendono mettere a dimora.

La Ditta appaltatrice dovrà procurarsi la terra vegetale e i terricci speciali soltanto presso ditte specializzate oppure da aree o luoghi di estrazione e raccolta precedentemente approvati dalla Direzione lavori. L'apporto di eventuale terra vegetale e di terricci speciali non rientra negli oneri specifici delle piantagioni, ma sarà pagato a parte.

Substrati 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 D.L. 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 D.L.) 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 D.L.

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) 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 D.L. 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 D.L. 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 D.L..

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

Salvo altre specifiche richieste, per le esigenze della sistemazione, la Ditta appaltatrice dovrà fornire torba della migliore qualità del tipo "biondo", acida, poco decomposta, formata in prevalenza di Sphagnum o di Eriophorum e confezionata in balle compresse e sigillate di 0,16 m3 circa.

Concimi minerali e organici

Allo scopo di ottenere il miglior rendimento, la Ditta appaltatrice userà per le piantagioni contemporaneamente concimi minerali ed organici. I fertilizzanti minerali da impiegare devono essere di marca nota sul mercato, avere titolo dichiarato ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutati di volta in volta qualità e provenienza.

La Direzione lavori si riserva il diritto di indicare con maggiore precisione, scegliendoli di volta in volta, in base ad eventuali analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora ed il periodo di manutenzione, quale tipo di concime minerale (semplice, composto, complesso o completo) deve essere usato. I fertilizzanti organici (letame maturo, residui organici di varia natura, ecc.) devono essere raccolti o procurati dalla Ditta appaltatrice soltanto presso luoghi o fornitori precedentemente autorizzati dalla Direzione lavori.

Poiché generalmente s'incontrano difficoltà nel reperire stallatico, possono essere convenientemente usati altri concimi organici industriali, purché siano forniti in sacchi sigillati riportanti le loro precise caratteristiche.

Ammendamenti e correttivi

Per ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del terreno. Per correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del terreno. In accordo con il Direttore dei lavori si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione, non provengano da organismi geneticamente modificati e siano forniti negli involucri originali secondo la normativa vigente.

Si richiede l'utilizzo di ammendanti organici. Un prodotto viene considerato idoneo se il contenuto di sostanza organica deriva dal trattamento e/o dal riutilizzo di materiali di scarto (definiti dalle normative/direttive vigenti in materia)

I prodotti non devono contenere fanghi di depurazione. Il contenuto delle sostanze pericolose deve essere limitato, ovvero la presenza degli elementi indicati di seguito nel prodotto finale deve essere inferiore ai valori indicati:

- Zn 300 mg/kg sostanza secca;
- Cu 100 mg/kg sostanza secca;
- Ni 50 mg/kg sostanza secca;
- Cd 1 mg/kg sostanza secca;
- Pb 100 mg/kg sostanza secca;
- Hg 1 mg/kg sostanza secca;
- Cr 100 mg/kg sostanza secca;

- Mo (*) 2 mg/kg sostanza secca.

La concentrazione di azoto totale (N) del prodotto non deve superare il 2 % (espresso sulla sostanza secca) e il contenuto di azoto inorganico non deve superare il 20 % dell' N totale (o N organico \geq 80 %).

I prodotti devono essere forniti prevalentemente in forma solida. Devono contenere almeno il 25 % di sostanza secca in peso e almeno il 20 % di sostanza organica espressa in peso sulla sostanza secca (misurato come perdita al fuoco). I prodotti non devono avere effetti negativi sulla germinazione o sulla successiva crescita dei vegetali e non devono generare odori sgradevoli in seguito all'applicazione al suolo.

Pacciamatura

Per pacciamatura si intende la copertura del terreno per ottenere scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evapotraspirazione riguarda le foglie, sbalzi termici, ecc.) I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale o di sintesi e dovranno essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionabili) in accordo con il Direttore dei lavori, nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti. I materiali pacciamanti di origine vegetale, utilizzati solo su espressa richiesta del Direttore dei lavori, devono essere esenti da materiali infetti e di provenienza nota certificata e garantita. Per i prodotti da pacciamatura forniti sfusi il Direttore dei lavori si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza.

La corteccia di conifere deve provenire esclusivamente da conifere (preferibilmente pino marittimo) provenienti da zone in cui è in atto un piano di riforestazione, prive di impurità di qualunque genere compreso pezzi di legno e foglie. Potrà essere richiesta di varie pezzature, vagliata o mista. Nel primo caso gli elementi costituenti la corteccia devono essere compresi nello stesso intervallo di dimensioni.

Corteccia di conifera "fine" con dimensione degli elementi compresa tra 0,5 a 1 cm sul lato minore; "media" compresa tra 1 e 2,5 cm sul lato minore; "grossa" compresa tra 2,5 e 5 cm sul lato minore, le stesse pezzature possono essere richieste anche di colore rosso.

Nel caso venga indicata corteccia mista nel progetto, questa dovrà essere composta da un misto di corteccia dei diametri sopraccitati.

Solo se espressamente indicato in progetto o richiesto dalla D.L. potrà essere utilizzato il cippato di legno misto che dovrà essere composto da elementi di dimensioni comprese fra 0,5 e 2,5 cm sul lato minore.

La pacciamatura organica, dovrà provenire da piante sane, ed essere esente da parassiti, semi di piante infestanti, senza processi fermentativi in atto o di attacchi fungini. Il materiale dovrà essere fornito asciutto e privo di polveri.

In progetto possono venire richiesti teli pacciamanti sintetici (teli in poliestere, teli anti-alga o film plastici) o teli di origine organica (tessuto non tessuto, tessuto non tessuto ricoperto di fibre vegetali, tessuti protettivi biodegradabili). In entrambi i casi i tessuti devono restare integri per almeno 3-4 anni, nel caso di tessuti organici, questi si devono decomporre e non se ne devono trovare traccia dopo 5-6 anni. Tutti i teli dovranno essere di colore verde, nero o marrone, atossici, ignifughi e non rilasciare elementi dannosi nel terreno.

In tutti i casi la copertura del suolo ai raggi solari deve essere almeno del 90% per impedire il germogliamento delle infestanti. I teli dovranno essere integri e privi di strappi, fori o altro che ne possa alterare la funzione.

La corteccia di conifere e il cippato sono misurati in volume di materiale effettivamente posato al suolo, espresso in metri cubi, se sfusa, ed in litri se in sacchi.

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

Geotessuti

I geotessuti dovranno essere preferibilmente in stuoie di juta o di cocco, comunque completamente degradabili entro 3 anni dalla posa, con funzione antierosiva, salvo diverse necessità progettuali o del D.L..

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.

Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastice per dendrochirurgia, ecc.) devono essere scelti adeguatamente rispetto alle esigenze e alle fisiopatie (attacchi di organismi animali o vegetali, ecc.) che le piante presentano ed essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione delle specifiche caratteristiche e classe di tossicità, secondo la normativa vigente, dovrà inoltre, essere chiaramente specificata l'autorizzazione all'utilizzo in ambito urbano. 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.

I diserbanti in particolare, dovranno essere privi di sostanze potenzialmente inquinanti della falda freatica.

Pali di sostegno, ancoraggi e legature

Per fissare al suolo gli alberi e le piante arbustive di rilevanti dimensioni, e fino al radicamento delle zolle, la Ditta appaltatrice dovrà fornire pali di sostegno(tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni degli alberi e degli arbusti da ancorare. I tutori dovranno essere costituiti da pali di legno duro, diritti, scortecciati, appuntiti dalla parte della estremità di maggior diametro. La parte appuntita dovrà essere imputrescibile per un'altezza di circa 100 cm, in alternativa si potrà fare uso di pali in legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili. Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori ed ogni legname da usarsi nelle lavorazioni.

Qualora dovessero presentarsi problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.), i pali di sostegno, su autorizzazione della Direzione lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo, tipo platipus e/o similari.

Le legature per rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.), oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro o di altro materiale non estensibile). Le funi e i cavi dovranno quindi essere di materiale adeguato come ad esempio: polipropilene intrecciato, acciaio zincato o inossidabile e costituiti da un numero di trefoli adeguato.

Gli ancoraggi non dovranno essere rigidi ma dotati di idonei sistemi per ammortizzare e dissipare l'effetto vela generato dalla forza del vento.

Per evitare danni alla corteccia, è indispensabile interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

L'ancoraggio delle nuove alberature dovrà avvenire tramite la posa di n. 3 pali tutori assicurati fra di loro in modo rigido secondo lo standard "a castello".

L'Appaltatore è tenuto inoltre a garantire la sicurezza degli alberi mediante il mantenimento e/o l'installazione di adeguati sistemi di ancoraggio utili a salvaguardare alberature di pregio e per evitare drastiche forme di potature che snaturerebbero il loro naturale portamento diminuendone il valore ecologico e paesaggistico.

Qualunque sistema si utilizzi dovrà essere preventivamente approvato dal competente personale pubblico del Servizio Valorizzazione opere del verde e accompagnato da due schede, una relativa al calcolo dei pesi degli elementi da ancorare (comprensivi di fogliame, frutti, neve, vento, ecc) e indicante con chiarezza la data dei controlli da effettuare, ed una contenente i dati tecnici dei singoli materiali (anno di costruzione, carico di rottura, durata, ecc).

Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione deve essere assolutamente esente da sostanze inquinanti e da sali nocivi. La Ditta appaltatrice, anche se le è consentito di approvvigionarsi da fonti dell'Amministrazione comunale, rimane responsabile dell'acqua utilizzata e deve pertanto provvedere a farne dei controlli.

L'impresa si approvvigionerà con mezzi propri.

Se richiesto dalla D.L. l'Appaltatore dovrà effettuare un controllo 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.

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.

Il pH dell'acqua deve essere compreso tra 6 e 7,8, valori superiori o inferiori potrebbero creare squilibri e rendere immobilizzati elementi nutritivi.

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

B) Materiale vegetale vivaistico

Per "materiale vivaistico" si intende tutto il complesso delle piante, delle sementi e delle zolle erbose occorrenti per l'esecuzione dei lavori.

Il "materiale vivaistico" può provenire da qualsiasi vivaio, sia di proprietà della Ditta appaltatrice, sia di altre Aziende, purché la Ditta appaltatrice ne dichiari la provenienza e questa sia accettata dalla Direzione 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;
- legge 22 maggio 1973, n. 269 "Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento";
- legge 18.6.1931 n. 987 e s.m.i.

Le caratteristiche richieste per tale materiale vegetale e di seguito riportate tengono conto anche di quanto definito dallo standard qualitativo adottato dalle normative Europee in materia e dalla E.P.P.O. (European and Mediterranean Plant Protection Organization).

La Direzione lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare visite ai vivai di provenienza delle piante allo scopo di scegliere quelle di migliore aspetto e portamento, si riserva quindi anche la facoltà di scartare quelle con portamento irregolare o difettoso, con massa fogliare insufficiente o che, a qualsiasi titolo, non ritenga adatte alla sistemazione da realizzare.

Sotto la sua piena responsabilità la Ditta appaltatrice dovrà pertanto fornire piante coltivate esclusivamente a scopo decorativo, esenti da residui di fitofarmaci, attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, parassiti e deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura e corrispondenti per genere, specie, cultivar e caratteristiche dimensionali a quanto specificato nell'Elenco annesso al presente Capitolato e negli elaborati di progetto.

L'Appaltatore dovrà far pervenire al Direttore dei lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data nella quale le piante verranno consegnate nel cantiere.

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

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

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

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.
- corrispondenti alle tecniche di trapianto richieste: contenitore, zolla, radice nuda.
- corrispondenti alle dimensioni richieste: litri e/o diametro del contenitore, classe di circonferenza del fusto, classe di altezza della pianta, diametro della chioma, ecc... Col termine di piante in "vasetto" si intende quel materiale vegetale nella prima fase di sviluppo con 1 o 2 anni di età.

Non è consentita la sostituzione di specie che l'Appaltatore non riuscisse a reperire; ove tuttavia dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'Appaltatore potrà proporre la sostituzione con piante simili. L'Appaltatore dovrà sottoporre per iscritto tali proposte al direttore dei lavori con

un congruo anticipo sull'inizio dei lavori stessi ed almeno due mesi prima della piantagione cui si riferiscono. Il direttore dei lavori si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate, o di proporre di alternative.

Tutte le piante da fornire devono essere etichettate per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie (meglio se di sostanza plastica), sui quali sia stato riportato, in modo leggibile e indelebile, il nome del venditore, il nome botanico (genere, specie, varietà o cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

Le caratteristiche specifiche con cui le piante devono essere fornite e quelle inerenti alla proiezione, densità e forma della chioma, alla presenza e al numero di ramificazioni e al sistema di preparazione delle radici, sono precisate nel presente Capitolato.

Per quanto riguarda la grandezza delle zolle, nelle due tabelle che seguono vengono prescritti:

- 1) per gli alberi, il rapporto tra circonferenza e altezza e le misure minime delle zolle;
- 2) per i cespugli, le conifere e le piante arbustive o a ceppaia, le varie categorie di altezza con le rispettive dimensioni minime delle zolle.

Tabella 1: alberi di grande sviluppo

Circonferenza del tronco (cm)	Altezza media (m)	Altezza max (m)	Diametro della zolla (cm)	Profondità della zolla (cm)
da 10 a 14	da 4.00 a 5.00	5.50	70-80	50-60
da 14 a 20	da 4.50 a 5.50	6.00	75-80	55-65
da 20 a 30	da 5.00 a 6.00	6.50	80-90	60-70
da 30 a 40	da 6.00 a 8.00	8.50	90-110	70-90
da 40 a 50	oltre 8.00		oltre 110	oltre 90

Per gli alberi di grande sviluppo a crescita più lenta (tipo *Celtis* e *Fagus*) e per quelli di medio e piccolo sviluppo (tipo *Cercis*, *Prunus*, *Crataegus* e *Lagerstroemia*), le altezze possono essere ridotte di 40-50 cm.

Tabella 2: cespugli, conifere e piante arbustive a ceppaia

Altezza (cm)	Diametro zolla (cm)	Profondità zolla (cm)
fino a 100	35-40	30-35
da 100 a 200	40-50	35-40
da 200 a 300	50-60	40-45
da 300 a 400	60-70	45-50
da 400 a 500	70-80	50-55
da 500 a 600	80-90	55-60

La parte aerea delle piante deve avere portamento e forma regolari, presentare uno sviluppo robusto, non "filato" o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata (per eccessiva densità di coltura in vivaio, per terreno troppo irrigato, per sovrabbondante concimazione, ecc.).

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'imbragatura. In casi eccezionali, previa approvazione della D.L., gli esemplari potranno essere sollevati tramite perni infissi nel tronco o passanti da parte a parte.

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 vengano posizionate in un vivaio provvisorio posto in un luogo ombroso, riparato dal vento, dal ristagno d'acqua, con i panni 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.

Alberi ad alto fusto decidui e sempreverdi, conifere a forte accrescimento

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora.

Su richiesta del Direttore dei lavori, dovranno utilizzarsi varietà resistenti a parassitosi specifiche, quali ad esempio il Cancro colorato del platano, la grafiosi dell'olmo e il cancro del corineo dei cipressi.

Gli alberi dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.).

Gli alberi ad alto fusto devono avere il tronco nudo, diritto, senza ramificazioni per l'altezza di impalcatura richiesta e privo di deformazioni, muschio, ferite, cicatrici, o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature ed ustioni da sole, devono essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, di malattie crittogamiche, da virus o batteri; devono presentare una chioma ben ramificata, equilibrata ed uniforme; devono infine essere delle dimensioni precisate nelle specifiche allegate al presente Capitolato.

Si precisa in proposito che per "altezza di impalcatura" si intende la distanza intercorrente fra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso e che la circonferenza del fusto richiesta (o indicata in progetto) deve essere misurata ad 130 cm di altezza oltre il colletto e secondo la corrente pratica dendrometrica; il diametro della chioma, invece, deve essere rilevato in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza per tutti gli altri alberi e alla massima ampiezza per piante in forma cespugliosa.

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

Non dovranno essere presenti "rami verticillati" cioè più rami che si dipartono dal tronco al medesimo livello.

La chioma dovrà sempre presentare la cosiddetta "freccia" di accrescimento con gemma apicale sana e vitale e quindi assenza di doppie cime o rami codominanti.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di radici capillari vitali e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro.

Gli alberi che devono essere piantumati lungo i viali devono avere il tronco privo di rami fino a circa 2/3 dell'altezza totale. L'altezza alla quale si debbono trovare i primi rami, deve essere in rapporto con la dimensione e il tipo d'albero, in modo che la chioma sia sempre in costante equilibrio con il tronco: in particolare gli alberi di medio e grande sviluppo dovranno essere impalcati ad un'altezza di m 3.50-4.00.

Le ramificazioni degli alberi con rami ascendenti potranno iniziare 30-40 cm al di sotto dell'altezza standard indicata precedentemente. Gli alberi di piccolo sviluppo dovranno essere impalcati ad un'altezza di m 2.50-3.00. Le piante a portamento piramidale dovranno essere ramificate fino dalla base, con asse principale unico e rettilineo.

Tutte le piante ad alto fusto, sia caducifoglie sia sempreverdi e conifere, devono essere fornite in contenitori o in zolla: i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) devono essere proporzionati alle dimensioni delle piante contenute.

Gli alberi forniti con zolla dovranno essere stati sottoposti in vivaio a un numero di trapianti come di seguito riportato:

	Circonferenza	Numero trapianti
Caducifoglie	Cm 20 - 25	3
Caducifoglie	Cm 30 - 35	4
	Altezza	
Sempreverdi	m 2 - 2,5	2
Sempreverdi	m 3 - 3,5	3
Sempreverdi	M 5 - 6	4

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

Le zolle devono essere ben imballate con apposito involucro (juta, paglia, teli di plastica, ecc.): rinforzato, se le piante superano i 3-4 m d'altezza, con rete metallica, oppure realizzato con il sistema Plant-plast (pellicola plastica porosa) o con metodi equivalenti qualora le piante siano fornite in contenitore. Le radici devono essere pienamente compenstrate nei contenitori, senza fuoriuscirne né presentarsi attorcigliate.

L'apparato radicale nelle zolle deve mostrare un buon accestimento, con numerose piccole ramificazioni e radichette capillari fresche e sane, indice di un corretto allevamento e di un adeguato numero di trapianti in vivaio.

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; sempreverdi: fino all'altezza di 2-2,5 m almeno un trapianto.

Le conifere dovranno avere il tronco centrale rettilineo e, quelle a sviluppo conico, una sola freccia verticale diritta e continua e completa ramificazione a partire dal suolo, con distanze, sia nella corona che lungo la freccia complessiva, proporzionate all'insieme della pianta.

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

Piante esemplari

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

Queste piante devono essere state opportunamente preparate per la messa a dimora, devono cioè essere zollate secondo la necessità e l'ultimo trapianto o zollatura deve essere avvenuto da non più di due anni. La zolla deve essere imballata a perfetta regola d'arte (juta con rete metallica, doghe, cassa, Plant-plast, ecc.).

Il prezzo delle piante esemplari potrà variare rispetto a quelli indicati in Elenco e sarà stabilito in base alle caratteristiche di ogni individuo "esemplare" utilizzato nella realizzazione del progetto.

Arbusti decidui e sempreverdi, piante a ceppaia, conifere nane

Gli arbusti sono piante legnose ramificate a partire dal terreno. Quali che siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia caduca o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non devono avere un portamento "filato", devono possedere un minimo di tre ramificazioni e pervenire sul luogo della realizzazione dei lavori con le caratteristiche (altezza, diametro della chioma) previste nei documenti d'appalto.

Le piante a ceppaia sono quelle con due o più tronchi principali che partono direttamente dal terreno (il numero dei tronchi sarà specificato). Il loro apparato radicale deve presentare le medesime caratteristiche, relative alla preparazione della zolla, già descritte per gli alberi ad alto fusto. potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

il loro apparato radicale dovrà essere ricco di radici capillari vitali e sane, per cui vale quanto esposto nei precedenti comma a proposito degli alberi.

Piante tappezzanti

Le piante tappezzanti devono presentare le caratteristiche proprie della specie alla quale appartengono, avere un aspetto robusto, non "filato", essere esenti da malattie e parassiti ed essere sempre fornite in contenitore con le radici pienamente compenstrate, senza fuoriuscire dal contenitore stesso, nel terriccio di coltura.

Piante rampicanti, sarmentose e ricadenti

Le piante appartenenti a queste categorie devono avere almeno due forti getti, essere dell'altezza richiesta ed essere sempre fornite con zolla o in contenitore.

Erbacee perenni, piante bulbose, tuberose e rizomatose

Le piante erbacee cosiddette "perenni" devono essere fornite in contenitore, presentare uno sviluppo adeguato al contenitore di fornitura ed avere forma e portamento tipico non solo del genere e della specie, ma anche della varietà a cui appartengono. Le misure riportate nelle specifiche tecniche si riferiscono all'altezza delle piante, non comprensiva del contenitore e/o al diametro dello stesso.

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

Piante acquatiche e palustri

Le piante acquatiche e palustri devono essere fornite imballate in confezioni apposite adeguate alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne garantiscono la conservazione fino al momento della messa a dimora.

Sementi

La Ditta appaltatrice dovrà fornire sementi di ottima qualità e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste dalla DL, non provenienti da piante madri geneticamente modificate e sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità e autenticità con l'indicazione del grado di purezza (minimo 98%) e di germinabilità (minimo 95%) e della data di scadenza stabiliti dalle vigenti leggi.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) secondo le percentuali richieste negli elaborati di progetto, qualora non fosse già disponibile in commercio, dovrà essere effettuata alla presenza della Direzione lavori.

In assenza di tali indicazioni potranno accettarsi miscugli di graminacee costituiti da Poe, Festuche, Agrostidi e Loietti (presenti per non oltre il 15%) di ditte primarie produttrici di sementi e di specifico impiego per campi sportivi e terreni di gioco in zone fitoclimatiche e a substrato pedologico analoghe al territorio locale. In zone ad elevato ombreggiamento tali miscugli dovranno contenere sempre elevate percentuali di Poa nemoralis (30/35%).

Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette). Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

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

Zolle erbose

Nel caso che per esigenze della sistemazione fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato ("pronto effetto") oppure si intendesse procedere alla costituzione del tappeto erboso per

propagazione di essenze prative stolonifere, la Ditta appaltatrice dovrà fornire, su indicazioni e sotto controllo della Direzione lavori, adeguate quantità di zolle erbose costituite con le essenze prative richieste nelle specifiche tecniche (cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie, ecc.).

Prima di procedere alla fornitura la Ditta appaltatrice é tenuta a sottoporre all'approvazione della Direzione lavori campioni delle zolle erbose che intende fornire,; analogamente, nel caso fosse richiesta la cotica naturale, dovrà prelevare le zolle soltanto da luoghi approvati dalla Direzione lavori.

Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specie che costituiscono il prato, vengono di norma fornite in strisce con dimensioni medie di 50 cm di larghezza, 100 cm di lunghezza e 2-4 cm di spessore, oppure in zolle rettangolari o quadrate.

Al fine di non spezzarne la compattezza, le strisce di prato dovranno essere consegnate arrotolate, mentre le zolle devono essere fornite in contenitore. Tutte le zolle erbose, di qualunque tipo siano, al fine di evitare danni irreparabili, dovuti alla fermentazione e alla mancata esposizione alla luce solare, non devono essere lasciate accatastate o arrotolate per più di 24 ore dalla consegna. Se per un motivo qualsiasi non fosse possibile metterle a dimora entro il termine stabilito, le zolle devono essere aperte, ricoverate in posizione ombreggiata e frequentemente innaffiate.

C) Materiale d'arredo

Per materiale di arredo si intende tutto il materiale necessario ad agevolare la più completa fruizione delle aree verdi pubbliche (a titolo esemplificativo e non esaustivo si riferisce a panchine, cestini portarifiuti, giochi e attrezzature ludico sportive in genere, fontanelle, portabiciclette, pannelli esplicativi, cartelli segnaletici, ecc.).

I prodotti dovranno provenire da ditte in possesso di apposita certificazione di garanzia in merito alla sicurezza e conformarsi alle richieste della DL.

La scelta delle attrezzature di arredo è strettamente vincolata ai dettagli progettuali. La Direzione lavori a suo insindacabile giudizio, si riserva di esprimere la scelta tra le varie proposte (tra quelle in possesso dei requisiti di seguito riportati), scartando tutto il materiale che non ritenesse idoneo.

Tutte le attrezzature a gioco e di arredo dovranno essere costruite nel rispetto delle norme di sicurezza DIN 7926 o EN 1176 e tutti i giochi dovranno essere muniti di, come misura di controllo, sia del marchio di verifica "TUV" che del marchio di provata sicurezza "GS".

Tutti i manufatti offerti dalle Ditte concorrenti ed i relativi materiali di cui sono composti, oltre che al rispetto delle norme citate, devono anche essere conformi alle qualità ed alle caratteristiche tecnologiche costruttive di seguito specificate:

Materiali lignei Le parti lignee degli arredi devono essere realizzate in legno scelto di pino nordico a venatura spessa, privo di nodi, di prima qualità, con levigatura e lisciatura anti-scheggia e con spigoli arrotondati e angoli smussati; dovrà inoltre essere reso durevole resistente alle sollecitazioni meccaniche ed all'aggressione degli agenti atmosferici con un trattamento di "impregnazione a pressione", secondo la normativa DIN 68800 e 4074, trattamento che dovrà essere assicurato dal relativo marchio di controllo "RAL" dell'Istituto tedesco per la garanzia di qualità. Tale impregnazione a pressione consiste in un trattamento a grande penetrazione (almeno 4 cm) su legno asciutto, praticato all'interno di serbatoi pressurizzati, utilizzando prodotti ad alto potere di fissaggio che hanno, tra le altre caratteristiche, le proprietà di eliminare tutti quegli elementi atti a deteriorare il legno (funghi putrefattivi, saprofiti, ecc.).

Una volta trattato il legno deve essere lasciato essiccare per almeno due mesi, per consentire il perfetto fissaggio dei sali di protezione e per favorire la completa eliminazione di qualsiasi effetto nocivo per le persone e per gli animali.

Inoltre, le superfici dei legnami e dei pannelli in "multistrato marino" di legni speciali selezionati, adatti a tutte le temperature e completamente indeformabili, sia se esposti agli agenti atmosferici, sia immersi 'm acqua con cloro e salsedine, dovranno essere ulteriormente trattati con vernici speciali pigmentate a base di cere o con lacche poliuretaniche a due componenti, prive di piombo, cloro e cadmio; ciò al fine di proteggere il legno anche dalle degradazioni chimico-fisiche esercitate dai raggi ultravioletti (azione fotolitica sulla lignina, causa principale dell'ingrigimento del legno esposto alle intemperie).

Il metodo costruttivo d'assemblaggio, se e ove realizzato con tasselli ed incastri, come da miglior carpenteria tradizionale, deve assicurare grande stabilità alle varie strutture di tutti i manufatti.

Elementi metallici L'assemblaggio delle varie parti che compongono gli attrezzi, se non é attuato mediante incastri, deve avvenire mediante particolari staffe, squadre e barre in acciaio inox o zincato a caldo in conformità con le norme UNI, in modo da conferire alle attrezzature una notevole robustezza, garantendone, nel contempo, una permanente stabilità.

Il fissaggio deve essere ottenuto con viti e bulloni anch'essi in acciaio inox o zincato a caldo e dadi autobloccanti che restano inseriti nel legno, in opportuni alloggiamenti. Dovranno inoltre essere dotati di opportune protezioni arrotondate in plastica, nylon o altri idonei materiali similari.

Tutte le parti metalliche (tubi, catene ed altri eventuali accessori), devono avere adeguato spessore ed essere in acciaio inossidabile o zincati a caldo e quindi inattaccabili dagli agenti atmosferici, in modo da garantire la massima resistenza e durata.

Materiali plastici I materiali plastici impiegati per strutture tridimensionali devono rispettare le norme antincendio della classe K della DIN 53438 parte 2. Le parti di maggiore sollecitazione devono dimostrare, previo collaudo d'usura secondo DIN 51963, con sabbia delle granulometrie fine e mediofine, come elemento intermedio, al massimo una perdita di peso di 0,5 g.

L'esecuzione a regola d'arte di superfici in vetroresina viene controllata mediante test della durezza BARCOL secondo DIN EN 59; il grado di indurimento può essere controllato mediante test di acetone a 30 secondi: in questo caso non deve manifestarsi alcuno scioglimento appiccicoso.

D) Materiale per impianto d'irrigazione

Tutte le parti idrauliche ed elettriche degli impianti irrigui devono essere di ottima qualità, di materiale atossico, proveniente da ditte leader nel settore, totalmente compatibili tra loro, compatibili, sia come materiale che come tipologie, con quelli già in uso al Servizio Valorizzazione opere del verde.

L'eventuale utilizzo di programmatori con caratteristiche diverse da quelli normalmente in uso dovrà essere autorizzato dalla DL che verificherà la compatibilità con il sistema di gestione centralizzata.

L'impianto, in linea generale sarà così composto:

- allacciamento alla rete idrica generale o ad un pozzo di estrazione di prima falda;
- tubazioni primarie e secondarie di distribuzione idrica;
- saracinesche ed elettrovalvole di settore;
- irrigatori statici, dinamici, ala gocciolante ed allagatori;
- allacciamento alla rete elettrica necessario al funzionamento delle elettrovalvole;
- programmatore elettronico alimentato elettricamente a 220 Volt o a batteria;
- eventuale allacciamento telefonico.

Si precisa che i contatori relativi (acquedotto, energia elettrica e linea telefonica) saranno dedicati esclusivamente all'impianto. I pannelli di controlli (programmatori) e gli allacciamenti dovranno sempre essere indipendenti e collocati in spazi separati da tutte le altre costruzioni della località.

Per ottimizzare la portata idrica fornita dall'Azienda (tubazioni max 1,25", pressione max 3,5 atm) degli acquedotti (ASM-BAS), gli impianti nei singoli giardini sono stati suddivisi in settori. La distribuzione idrica ai singoli settori è realizzata con tubazioni in polietilene ad alta densità, p. n. 6 b. d., dimensionate negli opportuni diametri ed interrate e collocate in appositi cavidotti coestrusi corrugati. Le tubazioni distributrici si dipartono dalle varie camere di comando, costruite in cls o prefabbricate, interrate, all'interno delle quali vengono installati i collettori di regolazione. Questi gruppi sono stati realizzati con raccordi in ghisa zincata, saracinesche, rubinetti a sfera, riduttori di pressione ed elettrovalvole in materiale plastico.

I collettori sono, ove possibile, collegati tra loro da una tubazione dorsale in polietilene p. n. 10 a. d. diam. Mm 75. Queste sono derivate dai gruppi contatori, che sono posizionati ed allacciati alla rete idrica comunale a cura dell'Azienda ASM – BAS. Gli impianti sono stati automatizzati mediante l'impiego di programmatori elettronici alimentati mediante corrente elettrica già fornita in loco, i quali comandano l'apertura delle elettrovalvole e pertanto l'afflusso idrico ai singoli settori irrigui. Tali programmatori sono del tipo dotato di modem e interfaccia per ricevere la programmazione via GSM dal computer centrale già provvisto di un software tipo "Telemanager" Rain Bird, che consente sia la programmazione degli impianti via GSM e modem, sia quella degli impianti con sistema di programmazione a batteria TBSO manager.

Per quanto riguarda i materiali, questi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Tubazioni Tutte le tubazioni dovranno essere in polietilene di tipo ad alta o bassa densità. Per tutte le tubazioni il valore di PN (pressione nominale) dovrà essere concordante con le pressioni massime ipotizzate nelle tubature. All'interno dei pozzetti si dovrà utilizzare raccorderia in polipropilene resistente alle tensioni provocate dall'assestamento delle tubazioni, al di fuori in materiale plastico. Le tubazioni dovranno essere in Polietilene Alta o Bassa Densità, minimo PN 10 per condotte in pressione, (per tubazioni di diametro ≥ 75 mm occorre PN 16), le tubazioni e la

raccorderia dovrà essere di materiali resistenti e adeguati alle necessità dell'impiego specifico, salvo diverse specifiche progettuali o disposizioni della D.L.

Nel caso in cui sia a carico dell'Appaltatore la fornitura e la messa in opera del bauletto d'allacciamento alla rete idrica, per il contenimento del relativo contatore, la posizione del manufatto sarà indicata dalla D.L.. I componenti per l'irrigazione saranno misurati a numero, nel caso delle tubazioni saranno misurate a metro lineare, effettivamente montati o posati in cantiere.

Le tubazioni dovranno essere conformi alle norme UNI rispondenti alle prescrizioni sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari Circolare Ministeriale n. 102 del 02/12/1978 per quanto riguarda le tubazioni in polietilene (UNI 10910 tubazioni ad alta densità – UNI 7990 tubazioni a bassa densità). Nel caso in cui si dovessero utilizzare tubazioni in barre, il personale preposto alla saldatura dovrà risultare in possesso della particolare licenza di "saldatore di polietilene" così come prescritto dalle norme UNI 9737+ FA-1. Tutte le tubazioni dovranno essere poste secondo le indicazioni tecniche dettate dal produttore. Eventuali curvature sia orizzontali che verticali dovranno rientrare nel campo delle tolleranze indicate. In nessun caso si dovranno effettuare curve mediante il riscaldamento o la forzatura meccanica delle tubazioni. Nella necessità di proteggere le tubazioni sarà vietato procedere al rinfianco diretto con cls. In questo caso le tubazioni dovranno essere inserite in controtubi di ferro o pvc, questi rinfiancati successivamente in cls. Al termine di ogni giornata di servizio tutte le estremità libere delle tubazioni dovranno essere chiuse in modo da impedire l'ingresso di materiale estraneo. Per la sub-irrigazione delle alberature l'anello gocciolante dovrà essere interrato e protetto all'interno di un tubo drenante provvisto di raccordo a T con diametro minimo mm 32. La tubazione verrà posata ad una profondità di cm 40-50 su uno strato di terra fine.

Raccordi I vari raccordi per le giunzioni, derivazioni, curve tra le tubazioni in polietilene saranno di PN adeguato per evitare rotture causate dai colpi d'ariete e potranno essere del tipo ad elettrofusione o a compressione e graffatura in bronzo, ghisa o altro materiale plastico nei diametri dimensionati alla tubazione da raccordare.

Saracinesche Tutte le saracinesche di sezionamento previste nell'impianto devono essere del modello con corpo e coperchio in ghisa GS400-12 rivestito in resina epossidica, albero di manovra in acciaio inox e cuneo dello stesso materiale rivestito in gomma nitrilica. Foratura flangiata PN10 secondo dima internazionale. Il Responsabile del procedimento provvederà in fase esecutiva a specificare meglio le caratteristiche tecniche. Il collegamento delle saracinesche tra le valvole e le tubazioni può essere realizzato utilizzando flange mobili con cartella saldata o flange provviste di anelli di graffaggio. In ogni caso la bulloneria necessaria per l'accoppiamento dovrà essere di acciaio inossidabile e la raccorderia in FeZn.

Valvole di scarico In ogni tratta di condotta di alimentazione compresa tra due saracinesche di parzializzazione dovrà essere prevista una valvola di scarico manuale alloggiata in un pozzetto facilmente identificabile in modo da consentire la manovra di apertura e chiusura mediante l'impiego di un'asta di comando. Per ogni collettore formato da più elettrovalvole si dovrà inserire una valvola di scarico opportunamente dimensionata.

Valvole di drenaggio Per ogni singolo settore irriguo si dovrà prevedere una valvola di drenaggio in ottone o acciaio inox.

La valvola, che svuota automaticamente le tubazioni al termine di ogni ciclo irriguo, deve essere installata nei punti più bassi della linea, ed orientata verso il basso. Per una corretta installazione è consigliato l'impiego di un pozzetto con drenaggio in ghiaia. La valvola permette l'uscita dell'acqua ad una pressione inferiore a 0,2 BAR e si chiude ad una pressione superiore a 0,4 BAR.

Cavidotti e cavi elettrici A seconda della loro funzione dovranno corrispondere alle norme vigenti in merito alla loro corretta utilizzazione e quindi dovranno essere così ripartiti:

a) cavi per passaggio di corrente a 220v: Cavo doppio isolamento con rivestimento in polietilene non propagante incendio con tre conduttori flessibili, N1VV-K UNEL 35756, con sezione non inferiore a 2.5 mm². Giunzioni, se richieste, di tipo 3M, da realizzarsi all'interno del pozzetto di ispezione.

b) cavi per elettrovalvole: Cavo doppio isolamento con rivestimento in polietilene con conduttore rigido, UR2 R/4, di sezione pari o superiore a 1.5 mm² secondo le norme CEI 20-14 UNEL 35379 e 35743 da installare in tratta unica, senza giunzioni, dal programmatore alle elettrovalvole.

c) cavi per linea telefonica: Una coppia di cavetti più terra isolati con materiale termoplastico sotto guaina di materiale termoplastico con diametro del conduttore di 0.6 mm², stagnato, in ottemperanza alle norme CEI 46-5, CEI 2022, UNEL 36713/36754.

d) cavi di comunicazione: I cavi di comunicazione tra programmatori del sistema centralizzato ed i suoi altri componenti dovranno essere del tipo System Cable.

Tutti i cavi elettrici che collegano i vari componenti (centraline, stazioni di pompaggio, contatori ed elettrovalvola) e che verranno posti sotto gli attraversamenti devono essere inseriti entro cavidotti di sezione adeguata a seconda delle caratteristiche dei singoli conduttori mantenendo la separazione tra i cavi a 220/24v e quelli telefonici.

Tutti i cavidotti dovranno essere del tipo corrugato, coestruso di colore rosso per le linee elettriche 220/24 e di colore blu per le linee telefoniche ed essere corredati da pozzetti di ispezione posti a distanza tale da garantirne l'eventuale sostituzione. I pozzetti di ispezione, per tutti i cavi ad eccezione di quelli per le elettrovalvole, non dovranno essere posti a distanze superiori ai 25/30 metri ed in ogni caso devono trovarsi in ogni punto di variazione del percorso. L'eventuale giunzione del cavo di alimentazione dei programmatori deve essere fatta per mezzo di connettori stagni a tubo e resina siliconica e deve trovarsi comunque in un pozzetto. I pozzetti d'ispezione rompi tratta saranno in muratura cm 30 x 30, con chiusino in ferro zincato e verniciato carrabile. I cavidotti dovranno essere posti entro lo stesso scavo delle condotte di alimentazione, parallelamente ed immediatamente al di sopra di queste. Tutti i cavi elettrici dovranno rispettare le norme di legge che ne regolano l'impiego. I percorsi dei cavi dovranno essere segnalati da una rete di avviso, da installare a circa 20 centimetri al di sopra del limite superiore dei relativi cavidotti. Il calcolo delle protezioni e il relativo schema elettrico dell'impianto, dovrà essere firmato da un professionista abilitato prima dell'inizio delle opere elettriche. A fine servizio dovrà essere fornito certificato di collaudo dell'impianto elettrico ove previsto per legge. Dovrà essere inoltre prodotto a firma di un professionista abilitato la certificazione di conformità dell'impianto alle norme vigenti.

Messa a terra Ciascun programmatore, dovrà essere corredato da una propria messa a terra da realizzarsi mediante una o più paline in acciaio o rame, collegate tra loro mediante corda nuda in rame da 16 mm², in grado di assicurare una resistenza non superiore a 10 Ohm. Inoltre tutte le apparecchiature, quadri, parti metalliche ove necessario e richiesto dalle norme, dovranno essere collegati ad un idoneo impianto di terra.

Contatori Volumetrici In derivazione dall'attacco della rete dell'acquedotto o del pozzo d'estrazione di acqua di prima falda protetto a monte da una saracinesca di esclusione, ove la necessità gestionale lo richieda, si dovrà collocare, in un apposito pozzetto, un contatore volumetrico collegato elettricamente con la centralina ed in grado di comunicare alla relativa unità periferica la portata di acqua che passa durante tutto il ciclo di irrigazione per ogni settore, al fine di consentire il costante controllo del funzionamento dell'impianto stesso. Il contatore, di tipo flangiato, dovrà essere collegato con bulloneria in acciaio inox in modo da preservarlo da fenomeni di corrosione. A valle di questo dovrà essere installata un elettrovalvola Master di esclusione. Entrambi dovranno essere collegati mediante conduttori bipolari all'unità periferica di pertinenza. Il contatore volumetrico, sarà omologato secondo le norme CEE/ISO classe B, completo di emettitore di impulsi in ragione di 1 per ogni 10 litri di acqua a 24V – 100Ma, orologeria di tipo asciutto con separazione di gruppo misurante dal passaggio dell'acqua ed estraibile, attacchi flangiati PN 10/16 UNI-DN. Il diametro del contatore dovrà risultare proporzionato alla richiesta idrica prevista dall'impianto.

Pozzetti Potranno essere di forma rettangolare e costruiti in muratura con chiusini in ferro zincato oppure in materiale plastico colorato di verde. Andranno disposti in aree asciutte non essendone consentito il posizionamento in punti in cui può stagnare l'acqua. Il chiusino in FeZn dei pozzetti in muratura dovrà essere portato a livello del terreno finito e dovrà essere di tipo carrabile. Il fondo dei pozzetti, livellato e pulito, dovrà essere ricoperto di uno strato di ghiaia, così da facilitare il drenaggio. I pozzetti di alloggiamento per gli idranti in bronzo e le valvole automatiche di drenaggio, saranno di forma circolare.

Tipologia dei pozzetti:

a) pozzetti per saracinesche di sezionamento

in ferro e muratura, di tipo carrabile, nelle dimensioni di:

- 60x50 cm per collettori di 2 elettrovalvole.
- 60x70 cm per collettori di 3 elettrovalvole.
- 100x60 cm per contatore volumetrico e master valvole.

b) pozzetti per valvole di scarico elettrovalvole in nylon - fibra di vetro:

- 30x43 cm pozzetto rettangolare.
- 38x54,5 cm pozzetto rettangolare.
- Ø 25,5 cm pozzetto rotondo.

c) pozzetti per ispezione linea elettrica e valvole di scarico:

- 30x30 cm in muratura con chiusino in cls.

Installazione dei pozzetti:

a) pozzetti in muratura per saracinesche di sezionamento elettrovalvole:

- in muratura e con drenaggio in ghiaia sul fondo.

b) pozzetti per valvole di scarico elettrovalvole in nylon - fibra di vetro:

- su basamento in mattoni pieni e con sistema di drenaggio con ghiaia sul fondo.

c) pozzetti per contatori volumetrici, valvole master ed elettrovalvole:

in muratura o in materiale plastico con drenaggio in ghiaia sul fondo.

Tutti i pozzetti e ogni apertura relativa ai cavidotti dovranno essere opportunamente sigillati per impedire l'accesso dei roditori al fine di salvaguardare le tubature e i cavi elettrici.

Il pozzetto non dovrà poggiare direttamente sul tubo, ma sul terreno; i raccordi di giunzione dovranno essere liberi.

Valvole elettriche Le elettrovalvole MASTER e quelle di settore dovranno essere in nylon fibra di vetro oppure in bronzo e dovranno consentire almeno una pressione di esercizio di 10 BAR. Dotate di regolatore di flusso per consentire la regolazione della portata in funzione della pressione, di dispositivo di apertura manuale e sistema di filtraggio mediante filtro a labirinto posto sulla membrana; predisposte per il montaggio di regolatore di pressione. Le viti e le parti metalliche saranno in acciaio inossidabile. Gli attacchi filettati rinforzati con ghiera inox disposti per il montaggio in linea e ad angolo sono solitamente punti suscettibili ai colpi d'ariete. Per evitare questo problema sia l'apertura che la chiusura dovranno risultare "ritardate" mentre i solenoidi dovranno essere a bassa tensione (24 v) ed a basso assorbimento in apertura (0,41 A) ed a regime (0,23 A). I diametri delle elettrovalvole per i vari settori dovranno essere scelti in relazione alla portata degli stessi, tenendo conto delle perdite di carico localizzate, determinabili utilizzando le tabelle relative delle elettrovalvole stesse. Le elettrovalvole dovranno avere caratteristiche tali da garantire il perfetto funzionamento idraulico ed elettrico con i programmatori ed il sistema di gestione già installato dal Servizio Valorizzazione Opere del Verde. I gruppi di elettrovalvole di distribuzione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- ogni elettrovalvola dovrà essere idraulicamente sezionabile a monte mediante una valvola a sfera filettata.

- ogni elettrovalvola dovrà essere smontabile dall'alto mediante giunti a tre pezzi con attacco piano da porre a monte ed a valle dell'elettrovalvola stessa. Il tutto al fine di assicurare lo smontaggio del corpo della elettrovalvola senza dover manomettere il pozzetto né la tubazione ad essa collegata.

- la raccorderia dovrà essere in FeZn o in materiale plastico purché più resistente alle pressioni che insistono nelle tubazioni.

- il diametro della raccorderia, delle saracinesche e dei bocchettoni che costituiscono il gruppo di distribuzione a monte delle elettrovalvole dovrà avere almeno la sezione della tubazione maggiore che sta a valle delle elettrovalvole.

Irrigatori Tutti gli irrigatori sia statici che dinamici dovranno essere installati su giunti a snodo per poter meglio resistere agli urti ed agli assestamenti. In ogni caso non sarà accettato il montaggio di qualsiasi tipo di irrigatore su prolunga rigida inserita sia direttamente che indirettamente sulla tubazione di derivazione. Il Responsabile del Procedimento e il Supervisore del Servizio si riservano il diritto di far nuovamente eseguire correttamente il servizio qualora si verifichi una tale necessità.

Gli irrigatori, raggruppati idraulicamente in settori omogenei e suddivisi rispettando le destinazioni e l'esposizione delle aree interessate, devono essere disposti in modo tale da determinare, per lo stesso tipo, eguali intensità di pioggia.

a) Statici

Gli irrigatori del tipo statico dovranno avere il corpo ed il canotto portatestina in materiale plastico anti-urto e anti-corrosione, molla in acciaio inox per il rientro a fine irrigazione e guarnizione parasabbia, dispositivo anti-ruscellamento, frizione per l'orientamento del getto della testina dopo l'installazione e filtro di protezione smontabile dalla parte superiore del canotto.

Innalzamento della torretta da 5 a 30 cm circa a seconda del tipo necessario nelle varie aree da irrigare; pressione di esercizio 2,0-2,5 ATM, dinamica alla base di ciascun irrigatore.

Possibilità di adattare testine con angolazione prefissata (90°-360°) diverse o regolabili dotate di vite rompigitto per la regolazione della gittata. Gli irrigatori statici previsti per l'irrigazione sopra e sotto chioma delle zone arbustive e tappezzanti dovranno essere provvisti di valvola autocompensante non rimovibile per uniformare la pressione e per ridurre la fuoriuscita di acqua nel caso di furto o rottura della testina senza pregiudicare il funzionamento degli altri irrigatori del settore. Dovranno avere, inoltre, una guarnizione autopulente autolubrificata non rimovibile con molla di richiamo in acciaio inox.

Gli irrigatori statici in alcune zone arbustive o dove richiesto dal Supervisore del Servizio, dovranno garantire una distribuzione dell'acqua orientabile in getti separati in modo da ottenere la migliore penetrazione del fogliame. Le testine intercambiabili, secondo l'angolo di irrigazione necessario, devono avere una distribuzione proporzionata dell'acqua.

b) Dinamici

Gli irrigatori del tipo dinamico dovranno avere il corpo in materiale plastico antiurto e anti-corrosione. Dovranno essere del tipo a turbina, con ingranaggi lubrificati ad acqua dotati di guarnizione autopulente e filtro per trattenere le impurità, molla di rientro in acciaio inox, guarnizione autopulente per la tenuta idrica durante il sollevamento e pulizia del canotto in fase di rientro.

Saranno corredati di valvola automatica anti-drenaggio per evitare l'impaludamento del terreno in prossimità degli irrigatori più bassi. I modelli a settore variabile dovranno essere dotati di meccanismo per l'impostazione dell'angolazione, con memorizzazione della stessa salvo nuovo intervento sulla frizione, con angolo di lavoro da 35° a 360°. Dotati di vasta serie di testine autocompensanti con prestazioni variabili delle caratteristiche idrauliche (gittata, pressione di funzionamento, portata), in modo da garantire uniformità di precipitazione a seconda del tipo di testina in relazione all'angolazione impostata. Dovranno avere la possibilità di regolazione della gittata da 6 a 12/15 m circa e dell'angolo di lavoro, con portata sempre proporzionale all'angolazione. Innalzamento del getto da 6 a 30 cm, pressione di esercizio dinamica all'irrigatore 2,5-5 ATM a seconda dei vari modelli installati. Gli irrigatori dinamici dovranno prevedere, diversa velocità di rotazione, il funzionamento sia a cerchio intero che a settori variabili con bocchelli intercambiabili a portata proporzionale e un sistema anti-vandalo che mantenga la memoria dell'arco di irrigazione impostato anche in caso di manomissione vandalica. Il montaggio degli irrigatori deve essere realizzato possibilmente con raccordo antivandalo a libera rotazione in modo che non possa essere svitato dall'alto o con spezzone di tubazione in P.V.C. di diametro adeguato da inserire al corpo dell'irrigatore, posizionandolo in modo che sporga di 1-2 cm. al di sopra dell'irrigatore.

Giunti snodati Il collegamento degli irrigatori con la tubazione verrà realizzato da speciali snodi di lunghezza variabile in relazione alle necessità di posizionamento dell'irrigatore stesso. Lo snodo sarà composto alle estremità di due raccordi di passaggio autofilettanti delle dimensioni consone alla tubazione ed all'irrigatore. Il tubo flessibile di unione PN 16 dovrà essere montato in modo da formare un'ampia spirale per consentire facili spostamenti dell'irrigatore e per evitare pericolose sollecitazioni alle filettature.

Ali gocciolanti La sub-irrigazione sarà ad ali gocciolanti da mm. 16/20 in PE di spessore adeguato a sopportare una pressione di esercizio sino a 4 ATM. La sub-irrigazione per gli alberi sarà realizzata utilizzando tubi disperdenti in polietilene del tipo autocompensante con gocciolatori inseriti a distanza standard. Per evitare il più possibile un'occlusione degli ugelli l'ala gocciolante sarà alloggiata all'interno di controtubi drenanti lunghi 3 metri, provvisti di raccordo a T, di diametro minimo di 32 mm corrugati esteriormente, con almeno 4 fori radiali sulla circonferenza. L'ala gocciolante degli arbusti sarà posta sopra il terreno al di sotto del telo pacciamante e della cortecchia di pino di copertura. Per l'irrigazione degli arbusti si richiede l'installazione dell'ala gocciolante con un interlinea variabile in relazione al sesto d'impianto come da schema sotto indicato:

Sesto d'impianto al m²	m. di ala gocciolante per m²
1,0	1,0
4,0	2,0
9,0	3,0

Si richiedono comunque lungo le linee di alimentazione dei rubinetti di parzializzazione, regolatori di pressione e un sistema di filtraggio adeguato. Occorrerà evitare curve brusche e pieghe tali da interrompere il passaggio dell'acqua perciò si richiede l'impiego, nei punti critici, di raccorderia rigida adeguata. Ogni elettrovalvola al servizio dell'ala gocciolante disporrà di un riduttore di pressione e di filtro a Y. Il tutto verrà alloggiato entro apposito pozzetto ispezionabile.

Rete ausiliaria all'impianto A complemento dell'impianto irriguo automatico dovrà essere prevista, se necessaria, una rete di punti di presa di acqua (idranti) in grado di assolvere alle piccole richieste connesse con le operazioni colturali dell'area a verde e permettere agli operatori il prelievo di limitati volumi di acqua mettendo in pressione la rete, automaticamente, solo negli orari normali di servizio. L'idrante e la chiave di prelievo dovranno essere in bronzo, con attacco a

baionetta e con molla in acciaio inox. Gli idranti dovranno essere installati su giunto snodato con parte terminale in acciaio zincato bloccata in opera, alla quota del piano campagna per mezzo di un basamento in cls di dimensione tale da assicurarne l'inalterabilità. Gli idranti manuali in bronzo verranno collocati in derivazione della tubazione principale. Le chiavi di apertura in bronzo, ad innesto rapido, dovranno disporre sulla sommità di un gomito piroettante con l'attacco portagomma.

Programmatori A seconda delle dimensioni dell'impianto del numero di elettrovalvole potranno essere utilizzate centraline a batteria o centraline elettriche, tra le quali, attualmente, il Servizio Valorizzazione Opere del Verde sta utilizzando un sistema di gestione degli impianti d'irrigazione basato sulla comunicazione in remoto tramite gestione con Telemanager e con console Tbsos Manager. Questi programmatori completi di interfaccia e modem dovranno essere collegati ad una linea telefonica in modo che possano dialogare con l'unità di controllo installata presso la sede del Servizio Valorizzazione Opere del Verde. I suddetti programmatori oltre che funzionare in remoto, cioè comandati dal software dell'unità centrale dovranno poter funzionare anche in modalità locale in modo autonomo come un normale programmatore, svincolato cioè dal collegamento centrale, ed in grado quindi di essere adoperati per l'apertura o la chiusura manuale delle elettrovalvole per motivi manutentivi o per l'esecuzione di programmi irrigui impostati direttamente sui programmatori stessi. Oltre alla protezione generica mediante fusibile di adeguato amperaggio, i programmatori disporranno di un pannello supplementare per la protezione attiva contro i sovraccarichi e/o sbalzi di tensione su tutti i circuiti primari in entrata e sui circuiti secondari in uscita.

Ciascun programmatore dovrà essere protetto da un interruttore magneto - termico ed avere una messa a terra indipendente con resistenza non superiore a 10 Ohm. In caso di mancanza di tensione, una batteria al lithium o similare da 9 volt, provvederà al mantenimento delle memorie e dovrà avere una durata minima di 5 anni. I programmatori dovranno essere alloggiati all'interno di armadietti provvisti di chiave di chiusura e posizionati nell'area verde ed in posizione al di fuori del raggio degli irrigatori, senza ostacolare la normale fruizione del parco. L'armadietto non dovrà risultare troppo visibile in maniera da evitare possibili azioni vandaliche sulle centraline.

Quadri elettrici I quadri elettrici dovranno essere posizionati all'interno dell'area a verde e non dovranno costituire servitù per nessun impianto al di fuori di quello di irrigazione. Gli armadietti per l'alloggiamento dei programmatori dovranno avere dimensioni di 687 x 630 x 238 mm. Realizzati in materiale antiurto e dotati di serratura. I quadri elettrici dovranno prevedere un interruttore magnetotermico e una presa elettrica 10/16 A sotto interruttore. Dovranno essere armadietti anti-vandalo a norma vigente. Il basamento in calcestruzzo dell'armadietto dovrà prevedere il passaggio di tre cavidotti.

Uno di Ø 100 mm per il passaggio dei cavi per le elettrovalvole e due di Ø 50 mm di cui il primo per l'alimentazione messa a terra e il secondo per i cavi di comunicazione.

Schemi degli impianti di irrigazione da consegnare Al termine di ogni intervento di manutenzione che determini la modifica degli impianti di irrigazione sarà necessario rimettere una serie completa dei disegni in formato cartaceo in scala 1:200 o 1:500 delle opere eseguite. Gli stessi schemi dovranno essere forniti anche in formato elettronico in file DWG (Autocad). La restituzione grafica in DWG dovrà essere conforme alle prescrizioni grafiche del Servizio Valorizzazione opere del verde.

Il materiale prodotto deve contenere i seguenti dati:

- presa d'acqua (disconnettore, pozzo di estrazione acqua di prima falda o vasca di accumulo);
- allacciamento elettrico e relativi armadietti per contatori etc. (indicare se A.E.M. o E.N.E.L.);
- allacciamento telefonico e relativi armadietti per contatori etc;
- schema idraulico : sia principale (dorsale) che secondario fino agli irrigatori;
- collocazione dei programmatori con la loro valvola volumetrica ed elettrovalvola (si dovrà inoltre individuare l'area di pertinenza);
- le elettrovalvole dovranno essere numerate esattamente come nella disposizione sulla centralina;
- schema elettrico.

Nelle tavole dovranno essere specificate sia graficamente che in legenda le sezioni e le caratteristiche dei materiali utilizzati per le tubature; le caratteristiche dei programmatori; il tipo di valvola volumetrica e relativo diametro e le caratteristiche delle elettrovalvole; modello e portata irrigatori; tipo di irrigazione per le alberature (ala gocciolante o ad allagamento).

La documentazione fornita dovrà essere corredata dallo schema elettrico e dell'impianto di messa a terra debitamente firmati da un professionista abilitato.

E) Materiale impiantistico, edile, stradale

Si intendono:

- Inerti
- Pietre naturali, laterizi, materiali per pavimentazioni
- Calcestruzzi semplici ed armati
- Conglomerati e calcestruzzi bituminosi
- Ghisa
- Tubi di cemento per acque bianche
- Materiale di grés
- Tubi in p.v.c. (policloruro di vinile)
- Segnaletica orizzontale e verticale

Inerti Per tutti i materiali, se richiesto dalla Direzione Lavori, deve essere presentato un campione prima di iniziare la fornitura; le prove di caratterizzazione e di accettazione saranno eseguite in conformità alle norme citate e l'Impresa appaltatrice dovrà curarsi di ottenere l'approvazione dei campioni da parte della Direzione Lavori.

- pietrischi, pietrischetti, graniglia e mista calcarei: dovranno essere di natura calcarea sana, non gelivi, nelle prescritte pezzature, ricavati da frantumazione e vagliatura meccanica, opportunamente lavati. In particolare saranno accettati pietrischi di requisiti non inferiori alla categoria seconda e pietrischetti non inferiori alla categoria sesta del Capitolato speciale del Ministero Lavori Pubblici;
- mista per ricarichi: dovrà essere priva di sostanze argillose e terrose, salvo che il Direttore dei lavori lo ritenga necessario (in tale caso dovrà essere specificato sull'ordine di lavoro);
- pietrischi, pietrischetti, graniglia e mista silicei: saranno ricavati dalla frantumazione omogenea di rocce o di ciottoli silicei ed in genere duri, con tolleranza del 10% di elementi calcarei. Dovranno essere privi di ghiaia, ghiaietto, materie sabbiose, terrose, eterogenee e ciottoli alterati. Alla prova Deval dovranno avere un coefficiente di qualità non minore a 10;
- sabbia, ghiaietti e ciottoli: la sabbia, naturale ed artificiale, di fiume o calcarea di frantoio, deve risultare ben assortita in grossezza e costituita da grani resistenti non provenienti da rocce decomposte o gessose, deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, essere scevra di materie organiche e melmose e comunque essere lavata, salvo che il Direttore dei Lavori non lo ritenga necessario. Il ghiaietto ed i ciottoli devono presentare le stesse caratteristiche della sabbia, devono essere composti di elementi duri, resistenti, non gelivi, essere esenti da elementi friabili e terrosi e non devono contenere polvere. Come per le sabbie, anche per il ghiaietto è prescritto il lavaggio, salvo che ciò sia ritenuto non necessario dalla Direzione Lavori.

Pietre Naturali, Laterizi, Materiali Per Pavimentazioni Tutti i materiali dovranno essere di prima qualità, esenti da difetti e conformi al campione presentato ed accettato dalla Direzione Lavori. Dovranno essere rispettate le prescrizioni contenute nel R.D. 16/11/1939 n. 2232: "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione", n. 2233: "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi", n. 2234: "Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazioni" e nel fascicolo n. 5 delle norme della Commissione di studio dei materiali stradali del C.N.R.

Prodotti a base di legno 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 D.L., 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 D.L.,

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 D.L. 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.

Calcestruzzi Semplici Ed Armati Gli impasti di conglomerato cementizio semplici o armati dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 26/3/1980 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso". Tutte le lavorazioni in cemento armato facenti parte dell'appalto saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un Ingegnere specialista e che l'Impresa appaltatrice dovrà presentare al Responsabile del procedimento o al Supervisore del Servizio entro il termine che le verrà prescritto, attenendosi alle norme che verranno eventualmente impartite all'atto della consegna del servizio. L'esame e la verifica da parte della Responsabile del procedimento o dal Supervisore del Servizio delle norme impartite non esonera in alcun modo l'Impresa appaltatrice dalle responsabilità derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dal Responsabile del procedimento o dal Supervisore del Servizio, nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Impresa appaltatrice stessa rimane l'unica e completa responsabile delle lavorazioni, sia per quanto riguarda la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione: dovrà pertanto rispondere di eventuali conseguenti inconvenienti di qualsiasi natura che dovessero verificarsi.

Conglomerati E Calcestruzzi Bituminosi I requisiti del bitume dovranno corrispondere a quelli contenuti nelle "Norme per l'accettazione dei bitumi per uso stradale" pubblicate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. L'impasto dovrà essere formato a caldo, mescolando l'aggregato con bitume nei rapporti di peso prescritti. La dosatura di tutti i componenti dovrà essere fatta esclusivamente a peso. L'aggregato dovrà essere riscaldato da un essiccatore del tipo a tamburo, munito di ventilatore per l'aspirazione della polvere e dovrà essere portato a temperatura non inferiore a 120°. Il bitume, all'atto della miscela, dovrà essere a sua volta riscaldato a temperature fra i 150° e 180°. La consegna dovrà essere eseguita in modo che giunga a piè d'opera in condizioni di sufficiente plasticità per ottenere una corretta posa in opera. Sono pertanto esclusi i calcestruzzi bituminosi riciclati o comunque provenienti da materiali di recupero.

Ghisa I getti finiti di ghisa saranno unicamente ricavati dai disegni di dettaglio allegati al progetto. Tutti i getti, oltre che portare i segni di riconoscimento, come lo stemma del Comune e le diciture "Comune di Bergamo" in stampatello sulle parti mobili e sui telai, dovranno pure portare l'indicazione per esteso della ditta appaltatrice e dell'anno di fornitura. I chiusini per l'ispezione alle condotte di fognatura o tombinatura dovranno inoltre riportare la scritta "Fognatura" o "Acque Bianche in funzione del condotto. La ghisa per la fusione del materiale che forma oggetto dell'appalto, dovrà essere grigia di prima qualità (escludendo assolutamente tutta la ghisa ad alto tenore di zolfo e di fosforo), designata convenzionalmente G 22 UNI 668 nella tabella 668-670 del 18 gennaio 1938 dell'UNI. Essa dovrà presentare una matricie grigia a grana ben compatta, omogenea, senza presenze di soffiature, risucchi ed altri difetti suscettibili a diminuire la resistenza dei getti. Detta ghisa dovrà potersi lavorare facilmente alla lima, allo scalpello e con altri utensili e dovrà presentare una superficie esterna dei getti liscia ed uniforme.

Verranno pertanto rifiutati i seguenti getti:

- che presentino difetti di fusione;
- che non siano in tutto conformi al tipo richiesto e fra loro perfettamente intercambiabili;
- che presentino le superfici reciproche di appoggio (chiusini e forate con i relativi telai) non perfettamente piane e combacianti o che presentino fenomeni di basculamento;
- che infine non corrispondano in tutto e per tutto alle caratteristiche di qualità e di accettazione (requisiti generali, di forme, di dimensioni, di peso, di tolleranza) contenute nella già citata tabella 668-670 del 18 gennaio 1938 dell'Ente Nazionale per l'Unificazione dell'Industria UNI; le prove di flessione o di trazione potranno essere fatte indifferentemente entrambe o una sola di esse.

Devono intendersi sempre compresi nei prezzi netti di contratto i sottoelencati oneri particolari, senza pertanto che l'Impresa appaltatrice possa pretendere compensi speciali:

- esecuzione, a cura e spese dell'Impresa appaltatrice, di tutti i controlli di pesatura, dei prelievi dei campioni di materiali e relative prove ed analisi;
- imballo, carico, trasporto, scarico ed accatastamento a regola d'arte dei materiali ordinati dalla Direzione Lavori nelle quantità e nelle località del Comune di Bergamo da essa indicate, in quanto tutti i prezzi netti liquidati devono sempre intendersi per merce resa franca di ogni spesa sul posto indicato dalla Direzione Lavori, con ogni rischio e responsabilità, in particolare per il trasporto;
- prelievo e restituzione in ottime condizioni nei magazzini comunali, dei modelli di alluminio per le fusioni dell'Amministrazione Comunale e l'eventuale fabbricazione ed uso di altri modelli, di proprietà dell'Impresa appaltatrice, in legno o in metallo uguali ai suddetti, occorrenti per una più rapida fabbricazione delle forme colate. I modelli di alluminio di proprietà dell'Amministrazione Comunale, restituiti in cattive condizioni, dovranno essere reintegrati con modelli nuovi a cura e spese dell'Impresa appaltatrice entro 30 (trenta) giorni dall'ultimazione della fornitura, rimanendo di proprietà dell'Impresa stessa i modelli vecchi.

Tubi Di Cemento Per Acque Bianche I tubi dovranno essere costruiti con calcestruzzo cementizio dosato a 400 kg di cemento Portland R 425 per ogni m³ di getto, con composizione granulometrica esatta e controllata in modo che abbiano una struttura omogenea e compatta ed alla frattura nessun elemento risulti staccato dall'altro. Gli aggregati litici, previamente lavati ed esenti da materiale argilloso, dovranno avere il diametro inferiore a 1/4 dello spessore delle pareti del tubo e gli elementi di grana più fine debbono risultare più addensati verso la parte interna del tubo. Gli elementi litici del calcestruzzo dovranno essere mescolati con il legante in modo che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza staccarsi dall'impasto. I tubi devono essere costruiti in forme metalliche che ne garantiscano l'indeforabilità durante il getto e nel periodo di stagionatura, che non dovrà essere inferiore a 28 giorni. I tubi dovranno rispettare le dimensioni minime e le particolarità riportate nel "Capitolato speciale d'appalto per opere di fognatura" di Defrè/di Fidio - ed. Pirola, Milano.

Materiali Di Grès I materiali dovranno essere di grès ceramico e a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, di lavorazione accurata e con innesto a manicotto o a bicchiere. I tubi devono essere cilindrici e diritti con una tolleranza, nel senso della lunghezza, di curvatura con freccia inferiore ad un centesimo della lunghezza di ciascun elemento. In ciascun pezzo i manicotti devono essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scanalatura. I pezzi, battuti leggermente con un corpo metallico, dovranno rispondere con un suono argentino per confermare una buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti. Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, chimicamente compenetrato alla pasta ceramica, di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico. L'intera massa deve essere semifusa, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali; deve inoltre essere impermeabile in modo che un pezzo, perfettamente secco, immerso nell'acqua non ne assorba più del 3.5% in peso; i tubi, provati isolatamente, debbono resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere.

Tubi In P.V.C. (Policloruro Di Vinile) I tubi in p.v.c. debbono essere del tipo non plastificato, rispondenti in tutto alle prescrizioni della tabella UNI 7447/75. Essi debbono essere del tipo 303/1 serie normale per condotti completamente interrati. Le tubazioni dovranno presentare la superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, esente da irregolarità e difetti. La superficie interna della sezione dovrà essere compatta, esente da cavità o da bolle. I tubi, del diametro stabilito e della lunghezza di m 6,00 o inferiore a seconda delle necessità, debbono essere diritti ed a sezione uniforme, perfettamente sagomata. I manufatti in resine sintetiche devono risultare stabili di fronte agli acidi inorganici ed organici (acido cloridrico, solforico, solfidrico, nitrico, acetico) ed agli alcali (idrato sodico, ammoniacale).

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 D.L. 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.

Segnaletica Orizzontale E Verticale Tutti i segnali verticali e la segnaletica orizzontale dovranno essere rigorosamente corrispondenti ai tipi, colori, dimensioni e misure prescritti dal D.L. 30/4/92 n.285 "Nuovo Codice della Strada", con le modifiche apportate dal Decreto Legge 10.9.1993 n. 360, dal D.P.R. 16/12/92 n.495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione", da tutte le disposizioni previgenti rimaste in vigore in quanto non abrogate perché non contrarie e comunque compatibili con le norme del Nuovo Codice succitato e dalle altre norme in vigore al momento degli interventi.

Sul retro dei segnali dovranno essere riportati la dicitura "Comune di Bergamo", la denominazione della "Ditta costruttrice", l'anno di fabbricazione del cartello, il numero dell'autorizzazione concessa dal Ministero LL.PP. alla Ditta per la fabbricazione dei segnali stradali e, per i segnali di prescrizione, la scritta "ORDINANZA N. del": il complesso di tali iscrizioni, secondo quanto disposto dall'art. 77 - comma 7 del D.P.R. 16.12.1992 n. 495, non dovrà superare la superficie di 200 cm².

I segnali saranno costruiti in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% (norma UNI 4507), dello spessore non inferiore a 25/10 di mm, con rinforzo dell'intero perimetro con bordatura d'irrigidimento realizzata a scatola; qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di m2 1,20, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento in alluminio estruso, saldate secondo le mediane o le diagonali. La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura meccanica, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di passivazione effettuato mediante polifosfatazione organica e fosfocromatazione o analogo procedimento di pari affidabilità, su tutte le superfici. Il materiale grezzo, dopo aver subito i suddetti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazioni di vernici tipo wash primer, dovrà essere verniciato su entrambe le facciate con una mano di finitura costituita da smalto di colore grigio neutro, a base di resine ureo-metamminiche, e cotto a forno ad una temperatura di almeno 140°C.

Tutti i segnali di prescrizione, pericolo e indicazione, i segnali compositi, i pannelli integrativi e segnaletici, dovranno essere muniti, per tutta la lunghezza del cartello, di traverse in alluminio estruso completamente scanalate (a canale continuo) ed adatte allo scorrimento longitudinale delle controstaffe di attacco ai sostegni. Tali barre dovranno essere fissate sul retro mediante elettrosaldatura ripetuta almeno ogni 10 cm, di sezione e dovranno essere complete di bulloni e relativi dadi interamente filettati in acciaio inox o alluminio (o di nastro band-it e relativi attacchi in acciaio inox per fissaggio a pali della pubblica illuminazione). Qualora, infine, i segnali fossero costituiti da due o più pannelli contigui, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari in lega di alluminio estruso anticorrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloncini in acciaio inox o alluminio.

I sostegni in ferro tubolare, previo decappaggio del greggio, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5010 e ASTM 123 ed avere uno spessore medio di mm 3 e peso minimo di Kg 4.2/m per diam. 60 mm e Kg 6.4/m per diam. 90 mm.

I sostegni in tubolare dovranno avere un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno ed essere chiusi alla sommità con apposito tappo a pressione in resina sintetica ed essere completati con spinotto alla base per l'ancoraggio alla fondazione.

I collari dovranno essere costituiti in profilati di alluminio estruso ed avere uno spessore minimo di mm 3 in ogni loro parte ed il fissaggio al sostegno dovrà avvenire mediante un dispositivo inamovibile antirotazione.

I bulloni con relativi dadi, del diametro di mm 4 - 6 o 8 e di varie lunghezze, dovranno essere in alluminio o in acciaio inox interamente filettati.

Brunitura I manufatti per i quali è richiesta questa finizione, previa sabbiatura del grezzo con ghisa angolosa n. 7 che conferisce un elevato grado di rugosità superficiale, dovranno

essere sottoposti a rivestimento metallico protettivo a spruzzo di anticorrosione e di finitura secondo il seguente ciclo tecnologico:

- zincatura mediante riporto a spruzzo ed a pressione di zinco al 99,9%, portato allo stato fuso con la fiamma (flamizzazione), per uno spessore di almeno 70 microns;
- mano di fondo impregnante a spruzzo con smalto acrilico al cromato di zinco dello spessore di almeno 30 microns;
- mano finale a spruzzo di una speciale resina acrilica, atta a resistenza antisolare ed antigraffio (color brunito, rame o ottone).

Per l'ancoraggio al terreno dovranno essere provvisti di spinotti alla base.

Qualità e caratteristiche delle vernici per la segnaletica orizzontale La vernice da usare per le segnalazioni orizzontali sarà pigmentata in bianco o in giallo del tipo spartitraffico. Il bianco dovrà avere un contenuto di biossido di titanio non inferiore all'11% ed il giallo un contenuto in cromato di piombo minimo dell'8%. Il residuo non volatile dovrà variare dal 70% all'80%. Il veicolo o legante dovrà essere costituito in entrambi i suddetti colori da resine oleosintetiche e clorocaucciù in accordo alle più diffuse normative. La quantità di veicolo secco non dovrà essere inferiore al 15% in peso. Il peso specifico dovrà essere compreso per il bianco tra 1,50 e 1,70 Kg/l a 25°C; per il giallo tra 1,55 e 1,75 Kg/l a 25°C. La vernice rifrangente dovrà essere del tipo a perline di vetro premiscelate. Il contenuto in perline di vetro, del diametro compreso fra mm 0,006 e mm 0,20, dovrà essere del 25% minimo in peso nella vernice di colore bianco e del 35% minimo in peso nella vernice di colore giallo.

La vernice dovrà essere omogenea e ben dispersa, esente da grumi e da pellicole. Il potere coprente dovrà essere compreso fra 1,2 e 1,4 m²/Kg. La vernice dovrà essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione, dovrà avere una buona resistenza all'usura, sia prodotta dal traffico che dagli agenti atmosferici e dovrà presentare un'alta visibilità e rifrangenza fino alla completa consumazione.

Art. 29 CAMPIONATURE, ANALISI E PROVE PER IL MATERIALE AUSILIARIO

Analisi e prove di materiali ausiliari (terra vegetale, concimi, acqua, antiparassitari, ecc.) se richieste, dovranno essere eseguite a cura e spese della Ditta appaltatrice, da un laboratorio specializzato approvato o indicato dalla Direzione lavori. Saranno accettati senza analisi i prodotti industriali standard (concimi minerali, torba, fitofarmaci, ecc.) imballati e sigillati nell'involucro originale del produttore.

a) Campionature e analisi della terra vegetale

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, la Ditta appaltatrice, con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori, è tenuta a verificare, sotto la sorveglianza della Direzione lavori, se il terreno in sito sia adatto alla piantagione o se, al contrario, risulti necessario (e in che misura) apportare nuova terra vegetale, la cui qualità deve essere a sua volta sottoposta a verifica e approvata dalla Direzione lavori.

I campioni per le eventuali analisi del terreno in sito, dovranno essere prelevati in modo che siano rappresentativi di tutte le parti del suolo soggette alla sistemazione, curando che il prelievo avvenga tenendo conto non solo delle aree manifestamente omogenee per giacitura, per esposizione, per colorazione, ecc., ma anche delle specie vegetali che in quei luoghi dovranno essere piantate.

A seconda dell'estensione dell'intervento, per ogni zona omogenea, dovrà essere prelevato più di un campione e questi dovranno essere mescolati insieme. Si precisa al riguardo che, qualora la sistemazione nella zona in oggetto dell'esame, preveda la piantagione di specie non superiori per dimensioni a quelle arbustive, i campioni devono essere prelevati alla profondità minima di 30-40 cm, mentre, se devono essere messe a dimora anche specie arboree, è opportuno che vengano raccolti alla profondità di 100-120 cm.

Le analisi del terreno vegetale da apportare sul luogo della sistemazione dovranno essere effettuate, invece, su un miscuglio, rappresentativo della composizione media del terreno di prestito, di tutti i campioni prelevati da ogni parte del terreno stesso. I risultati delle analisi determineranno, in relazione al tipo di piantagione da effettuare:

- a) grado di utilizzabilità del terreno in sito;
- b) il tipo di terra vegetale o il miscuglio di terreni da usare;
- c) il tipo e le percentuali di applicazione dei fertilizzanti per la concimazione e degli altri eventuali materiali necessari per la correzione e la modifica della granulometria del suolo.

b) Analisi dei concimi

La Ditta appaltatrice é tenuta a raccogliere campioni di concime (soprattutto organico non industriale) e a presentarli per l'approvazione alla Direzione lavori, che deciderà se sottoporli o meno alle analisi di laboratorio.

Gli esiti delle prove determineranno il tipo e la percentuale di concime da applicare; nel caso che non si sia ritenuto necessario effettuare le analisi, queste indicazioni saranno fornite direttamente dalla Direzione lavori. I volumi minimi di applicazione del concime sono stabiliti invece fra le procedure di preparazione agraria del terreno e di messa a dimora delle piante.

c) Analisi dell'acqua

La Ditta appaltatrice é tenuta, se richiesta, a presentare, perché siano approvati dalla Direzione lavori, campioni di acqua da ogni fonte di approvvigionamento che intende usare.

Art. 30 NORME PER IL CONTENIMENTO DELL' INQUINAMENTO ACUSTICO

Al fine di contenere il livello di inquinamento acustico entro i limiti imposti dalla legislazione vigente, in ottemperanza all'ordinanza sindacale n. 630/30250 dell' 8.9.1992, dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- 1) Motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, escavatori idraulici e a funi, apripista e pale cariatrici utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di qualsiasi altro genere non possono essere impiegati qualora non in possesso di tutti i requisiti previsti dalle normative C.E.E., recepite con Decreti Legislativi n. 135 e n. 137 del 27.1.1992;
- 2) Gli orari di lavoro dei cantieri edili, salvo deroghe per casi particolari che dovranno essere concesse in forma espressa con provvedimento del Sindaco, sono i seguenti:
inizio lavori ore 07,30 - fine lavori ore 19,30 tutti i giorni, compresi domenicali e festivi;
- 3) Gli orari di lavoro dei cantieri stradali, salvo deroghe per casi particolari che dovranno essere concesse in forma espressa con provvedimento del Sindaco, sono i seguenti:
inizio lavori ore 06,00 - fine lavori ore 22,00 tutti i giorni, compresi domenicali e festivi;
- 4) Nelle restanti fasce orarie, nonché nella fascia oraria compresa tra le ore 19,30/22,00 e le ore 07,00/6,00, le attività che producano rumore superiore ai limiti stabiliti dalla normativa vigente potranno essere svolte previo ottenimento della autorizzazione in forma espressa del Sindaco che stabilirà opportune prescrizioni per limitare l'inquinamento acustico, dietro parere della locale U.S.S.L.;
- 5) Le prescrizioni particolari inerenti deroghe alle normative sull'inquinamento acustico ed all'orario di lavoro generale dovranno essere indicate in modo visibile sull'apposito cartello che deve essere presente in ogni cantiere.

Art. 31 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI E DELLE FORNITURE

Valgono le norme stabilite negli art. 77 e 78 del CST, richiamato al precedente art. 4, fatte salve le diverse indicazioni di valutazione e misurazione contenute nell'elenco descrittivo e nella lista richiamati al precedente art. 4.

Sono comunque comprese nell'appalto tutte le prestazioni, materiali e noli necessari per dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, sicurezza ed agibilità delle opere appaltate, anche se non specificatamente indicate e descritte negli allegati di cui al precedente art 4.

Qualora per particolari lavorazioni non previste nell'elenco descrittivo e nella lista sia necessario provvedere alla determinazione di nuovi prezzi, questi saranno determinati ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili presenti nel contratto o ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra direttore lavori e impresa esecutrice e approvati dall'organo decisionale dell'Amministrazione comunale.

Tutti nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso di gara.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, il comune di Bergamo può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Le qualità dei lavori e delle provviste per le opere a misura saranno rilevate in contraddittorio con metodi geometrici, matematici o a peso in relazione a quanto previsto nell'Elenco prezzi, mentre le forniture di materiale vivaistico sulla base di quanto stabilito dall'Elenco e dal contratto. Le

maggiori quantità o misure che si dovessero riscontrare nel corso delle contabilizzazione verranno riconosciute valide soltanto se autorizzate per iscritto dalla Direzione lavori.

Si precisa al riguardo che i tappeti erbosi verranno misurati al netto delle incidenze delle aree occupate da vialetti, viali e tare di qualsiasi natura, tenendo conto tuttavia dell'area effettivamente coperta e non della sua proiezione planimetrica.

La Ditta appaltatrice, qualora le vengano ordinate forniture e/o lavori liquidabili a misura, perché previsti come tali nell'Elenco prezzi, non potrà pretendere per essi liquidazione diversa di quella a misura (ossia, ad esempio, liquidazione ad economia o con speciali compensi), qualunque siano, anche se minime, le quantità ordinate. I materiali provenienti dagli scavi e simili, rimarranno sempre di proprietà dell'Amministrazione comunale fino a quando la Direzione lavori ne avrà autorizzato il loro trasporto a rifiuto, onere sempre compreso nei prezzi di elenco.

In tutti i prezzi di noleggio dei veicoli, attrezzi e macchine, anche se non specificato, devono sempre intendersi compresi (e pertanto a carico dell'Impresa appaltatrice) gli oneri per l'operatore e per il carburante, il lubrificante, le assicurazioni, le riparazioni e tutto quant'altro occorrente per dare la fornitura finita e completa; la liquidazione avverrà sempre ed unicamente per le ore effettive impegnate nel lavoro, con esclusione cioè del tempo e dei chilometri impiegati per accedere e per allontanarsi dal luogo d'impiego e delle prestazioni per l'impianto, la rimozione e l'allontanamento delle attrezzature.

In tutti i prezzi di elenco riguardanti scavi, scarifiche, splateamenti, sbancamenti, arature, fresature, semine, tagli d'erba, posa di piante, devono intendersi sempre comprese e pertanto non soggette a compensi particolari, tutte le operazioni di carico, trasporto a discarica, anche fuori dal Comune di Bergamo od a qualsiasi distanza, dei materiali per i quali la Direzione lavori avrà autorizzato l'allontanamento dal cantiere.

In particolare:

- a) in virtù dell'art. 1 della Legge 23/10/1960 n. 1369 e dell'art. 16 del nuovo Capitolato generale dei lavori del Ministero LL.PP. (confermati dal parere 19/8/1968, sezione U.T. n. 2773 dell'Avvocatura distrettuale dello Stato) **é assolutamente da escludere manodopera in economia**;
- b) nei prezzi di noleggio dei veicoli, attrezzi e macchine, anche se non specificato, devono sempre intendersi compresi, e pertanto a carico della Ditta appaltatrice, gli oneri del macchinista e conducente, del meccanico, di eventuali aiuti e per il carburante, lubrificante, assicurazioni, contributi, utile, trasporto sul luogo dell'impiego e tutto quanto altro occorra per dare il noleggio finito e completo: la liquidazione avverrà solo per le ore effettive impegnate sul lavoro;
- c) i materiali per le forniture (piante comprese), devono essere sempre intesi a piè d'opera nel luogo indicato dalla Direzione lavori, con eventuali spese d'imballaggio, trasporto e scarico comprese nei relativi prezzi d'elenco.

Le indicazioni riportate nell'Elenco prezzi, relativamente alle piante, devono così intendersi:

- la circonferenza del tronco degli alberi deve essere misurata a un metro di altezza a partire dal "colletto";

- l'altezza delle piante arbustive, dei cespugli e delle conifere deve essere misurata partendo dal "colletto" (cioè con l'esclusione della zolla o del contenitore);

- in ciascun prezzo le varie classi di grandezza devono così leggersi:

a : alt. o circ. da m o cm ... fino a m o cm...;

b - c - ecc.: alt. o circ. superiore a m o cm ... fino a m o cm ...;

- d) gli scavi saranno sempre valutati geometricamente, con le pareti verticali, per le misure ordinate dalla Direzione lavori e pertanto senza tenere conto di crolli di terreno e di maggiori larghezze di scavo che si sia stati obbligati a fare per l'instabilità delle terre;
- e) sono sempre comprese nei relativi prezzi di elenco tutte le opere provvisorie ed accessorie per raccordi, e profilatura in prossimità di chiusini, saracinesche e simili impianti, con l'obbligo di avvisare tempestivamente le Aziende e gli Enti interessati agli eventuali spostamenti occorrenti;
- f) La Ditta appaltatrice é tenuta ad eseguire i lavori a perfetta regola d'arte, secondo i migliori dettami della tecnica ed a fornire materiali rispondenti a quanto determinato nel contratto: tutte le opere e tutte le forniture che, a giudizio della Direzione lavori, non siano state eseguite a perfetta regola d'arte, oppure non rispettino le prescrizioni impartite, dovranno essere nuovamente eseguite a spese della Ditta appaltatrice.
- g) I materiali litoidi, la terra ed i conglomerati bituminosi e simili, ove l'elenco prezzi lo prescriva, saranno valutati a volume, di norma con i materiali in posto compressi e completamente assestati, intendendosi tassativi gli spessori prescritti. Nei casi in cui tale sistema di misurazione non sia possibile (ad esempio nella ripresa di avvallamenti o nelle rappezature di piccole dimensioni), la misura avverrà, redigendone apposito verbale, sul cassone del camion di trasporto ad assestamento avvenuto grazie al viaggio: tale misura si ritiene pertanto

convenzionalmente uguale a quelle indicate precedentemente. Non saranno pertanto mai effettuate misure con i materiali in stato cosiddetto "soffice".

- h) Le pavimentazioni e le massicciate in conglomerato bituminoso di qualsiasi spessore, verranno di norma misurate, sempre comprese, in ragione della superficie effettivamente pavimentata, escludendosi pertanto qualsiasi elemento non facente parte delle pavimentazioni stesse, quali chiusini, bocchette d'ispezione, infernotti, forate, ecc., ad eccezione di quelli di superficie inferiore a m² 1, dei quali non dovrà essere tenuto conto per le deduzioni.
- i) Le pavimentazioni in pietra di qualsiasi tipo (ciottoli, selci, cubetti, mattoni, binderi, piastrelle, lastre, masselli e simili) e di qualsiasi natura (granito, sienite, arenaria, porfido, trachite, esperia, serizzo, ecc.), verranno misurate in ragione delle superfici effettivamente pavimentate: è quindi compreso sempre lo sfrido, per qualunque tipo di disegno ordinato, anche se complesso e di piccole dimensioni e anche per strisce, guide o masselli isolati (salva naturalmente l'applicazione di eventuali sovrapprezzi, ove previsti nell'elenco). Le succitate pavimentazioni, per un migliore effetto decorativo, potranno essere anche suddivise a riquadri di varia foggia, delimitate da strisce, guide o altri elementi caratteristici anche isolati o intervallate da tipi di pavimentazione diverse, costituite da lastre o masselli lapidei con profili rettilinei o curvilinei e di natura diversa (porfidi, graniti, sieniti, trachiti, esperia, serizzi, arenarie, ecc.): in tali casi ogni pavimentazione sarà contabilizzata separatamente mediante l'applicazione dei relativi prezzi di elenco. Resta pertanto inteso che i prezzi di elenco relativi alle pavimentazioni, verranno anche applicati per la liquidazione di strisce, guide, chiavette e singoli elementi isolati e di piccole dimensioni, senza che l'Impresa appaltatrice possa per ciò pretendere compensi particolari.
- j) Le cordone stradali in genere (sia fornite che in opera), verranno misurate secondo il loro massimo sviluppo: in particolare, i cordoni curvi sotto raggio di pietra verranno liquidati una volta e mezzo la loro lunghezza, mentre quelli in calcestruzzo cementizio due volte la loro lunghezza.
- k) I condotti di fognatura e tombinatura, verranno misurati lungo l'asse della canalizzazione, senza tenere conto delle compenetrazioni dei singoli pezzi.
- l) Le opere di segnaletica saranno valutate a misura in base all'elenco prezzi. Saranno contabilizzate solo le superfici e le quantità ordinate dalla Direzione Lavori, pertanto tutte le superfici o quantità superiori a quelle ordinate, non saranno conteggiate per la parte eccedente, mentre saranno detratte tutte le eventuali deficienze.
- m) Le strisce della larghezza di cm 12, verranno conteggiate a metro quadrato, secondo le effettive lunghezze verniciate; quelle di larghezze superiori (linee d'arresto, zebrati, quadrotti, spartitraffico, ecc.), verranno valutate a metro quadrato secondo l'effettiva superficie verniciata. Le lettere e le frecce saranno compensate a metro quadrato, con misurazioni effettuate secondo il minimo parallelogramma ortogonale che circonda ogni singola lettera o freccia.

PARTE III - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 32 OPERE PRELIMINARI

Recinzioni temporanee di cantiere

Se necessario e richiesto dalla Direzione Lavori, l'area interessata dall'intervento sarà recintata, da realizzarsi secondo le prescrizioni impartite dalla D.L., a norma di legge ed in accordo a quanto previsto dal piano di sicurezza. A titolo puramente indicativo la recinzione potrà essere realizzata tramite paletti conficcati nel terreno e collegati da rete, metallica, plastica o in metallo plastificato, i pali potranno 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.

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 (di seguito D.L.) 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 D.L..

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", se previsto, e/o dalle vigenti norme in materia di sicurezza.

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

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.

Difesa della parte epigea ed ipogea degli alberi e arbusti esistenti

Porzione epigea:

I rami o le branche più piccole, che interferiscono con i lavori, potranno, salvo disposizioni diverse del D.L., essere sollevati o piegati fino a quanto consenta la flessibilità del legno senza provocarne lo schianto od il collasso plastico dei tessuti.

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. Ad integrazione di quanto sopra scritto si richiama il vigente Regolamento per la tutela del verde urbano approvato dal consiglio comunale con deliberazione n. 162/i0016284 p.g. nella seduta del 19/09/2005

Porzione epigea:

In relazione agli aspetti connessi a:

- Difesa degli alberi posizionati entro area di cantiere,
- Difesa degli alberi da scavi

Si fa riferimento alle norme tecniche del vigente Regolamento per la tutela del verde urbano approvato dal consiglio comunale con deliberazione n. 162/i0016284 p.g. nella seduta del 19/09/2005

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, la valutazione dei danni e la determinazione delle relative sanzioni saranno effettuate in base alle disposizioni del Regolamento per la tutela del verde urbano approvato dal consiglio comunale con deliberazione n. 162/i0016284 p.g. nella seduta del 19/09/2005

Abbattimento alberi e arbusti

L'Appaltatore con la D.L., contrassegnerà con apposito marchio (segno di vernice visibile) sul tronco le piante individuate da abbattere e solo dopo approvazione, si potrà procedere agli abbattimenti.

La D.L. si riserva la facoltà di modificare per sopravvenute esigenze non previste o non prevedibili nell'ambito della progettazione le piante da abbattere e di aumentarne o diminuirne il numero, tali modifiche saranno valutate in contabilità.

L'epoca di abbattimento delle piante viene stabilita dal cronoprogramma, in caso non sia evidenziato, si potranno abbattere in qualunque periodo dell'anno, compatibilmente ai regolamenti a tutela dell'avifauna e di nidificazione. Le piante giudicate pericolose dal progetto o dalla D.L. andranno abbattute nel più breve tempo possibile.

Gli abbattimenti dovranno essere eseguiti in modo che la caduta della pianta non provochi danni a persone, cose, manufatti o vegetazione sottostante. Nel caso si debbano abbattere piante di notevoli dimensioni queste dovranno essere preventivamente potate (eliminazione delle branche primarie e secondarie) e poi abbattute facendo in modo che i rami più grossi ed il tronco vengano guidati al suolo delicatamente con l'ausilio di opportune attrezzature (funi, carrucole, piattaforme aeree o gru), onde evitare schianti e il costipamento del suolo.

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le opere provvisorie (segnaletica, transennamenti, cartelli da collocarsi con congrui tempi preventivi), tutte le incombenze istituzionali relative alla agibilità del traffico veicolare e pedonale da concordare con la Vigilanza Urbana ed ogni forma di informazione preventiva alla cittadinanza, nonché tutte le incombenze istituzionali relative all'agibilità del traffico veicolare e pedonale, nonché le norme definite da leggi vigenti in materia fitosanitaria (es, lotta obbligatoria alla *Ceratocystis* del platano e *Anoplophora chinensis*).

Resta inteso che l'Appaltatore dovrà provvedere alla organizzazione del cantiere in modo tale da minimizzare l'impatto dei lavori sulla mobilità urbana, veicolare e pedonale.

In seguito all'abbattimento di alberi o arbusti si dovrà sradicare il ceppo oppure si dovrà trivellare con idonea macchina operatrice (fresaceppi) a seconda delle disposizioni della D.L., che a sua discrezione potrà richiedere che le ceppaie restino nel suolo, in questo caso il fusto dovrà essere tagliato a livello del terreno o secondo disposizioni della D.L. anche sotto quota. Prima di intraprendere i lavori di asportazione del ceppo, l'Appaltatore è tenuto ad assicurarsi presso la D.L., 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 onde evitare di danneggiarli durante i lavori. Al termine delle operazioni, se necessario, dovrà essere ripristinata la morfologia del terreno anche con riporti di suolo, inoltre dovranno essere allontanati tutti i residui della vegetazione, compreso gli inerti affiorati durante gli scavi e portati alla Pubblica Discarica o altro luogo indicato dalla D.L..

Nel caso la pianta da abbattere sia colpita da patologie di facile propagazione occorre seguire alcune precauzioni igienico sanitarie: il periodo di intervento è in relazione al momento in cui il patogeno è meno portato alla propagazione, andranno eliminate anche tutte le radici principali, fino a dove la D.L. riterrà opportuno, tutto il materiale ottenuto dalle operazioni di abbattimento dovrà essere immediatamente eliminato con il fuoco o portato alla Pubblica discarica con mezzi coperti e immediata interrato. La D.L. potrà richiedere anche lo spargimento di prodotti disinfettanti all'interno dello scavo. Qualora rientrino nel piano di abbattimenti o nel progetto piante colpite da patologie infettive per le quali siano previste forme di lotta obbligatoria sancita da apposita disposizione ministeriale/regionale si dovranno intraprendere tutte le accortezze discendenti e contenute nei disciplinari attuativi. A titolo di esempio non esaustivo si richiamano:

DM 17 aprile 1998 "Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro il cancro colorato del platano (*Ceratocystis fimbriata*)". DM 27 marzo 1996 "Lotta obbligatoria contro il colpo di fuoco batterico

(Erwinia amylovora) nel territorio della Repubblica”. DM 29 novembre 1996 “Lotta obbligatoria contro il virus della violatura delle drupacee (Sharka) ”.

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 D.L., emerso con i movimenti di terra. La terra di coltivo dovrà essere accatastata in cantiere o in aree limitrofe autorizzate, previo accordo con la D.L., dovrà essere ammassata 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.

Scarifica ed eliminazione di strati di pavimentazione

Nel caso il progetto preveda la rimozione di pavimentazioni per trasformare l'area, in zone idonee alla vegetazione, si dovrà procedere con una scarifica. La profondità di intervento se non indicata in progetto dovrà essere decisa dalla D.L. in base a quanto emerge durante gli scavi. In qualunque caso si dovrà variare la profondità di scarifica in base alla presenza di apparati radicali, di impianti tecnologici interrati o profondità degli strati da asportare. In questi casi occorre anche modificare la quantità di terreno da apportare per raggiungere la quota di progetto.

Tutti i materiali provenienti dalla demolizione sono di proprietà della Stazione Appaltante che ne potrà ordinare il riutilizzo in cantiere o il loro accatastamento in luogo prescelto dalla D.L. o il trasporto alle Pubbliche Discariche o in aree attrezzate allo smaltimento se lo necessitano, a spese dell'Appaltatore .

Le scarifiche e l'eliminazione di strati di pavimentazione saranno misurate in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente scarificata, espressa in metri quadrati.

Art. 33 PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO

Eventuale apporto di terra vegetale

Prima di effettuare qualsiasi scavo, impianto e semina e secondo quanto sarà ordinato in fase esecutiva dalla Direzione lavori, tutte le aree interessate dalla sistemazione a verde o alcune parti di esse, potranno essere ricaricate con terra vegetale, che dovrà provenire da un primo scottamento (di norma circa 30 cm) di terreno agrario in coltivazione, privo di sostanze inerti, pietre e radici; tale terreno sarà steso secondo le quote della Direzione lavori e non dovrà essere compresso da ruote o cingoli di mezzi semoventi.

Prima di eseguire il riporto di terreno, l'Appaltatore dovrà procedere con una lavorazione profonda che non rivolti il suolo, (previa pulizia da macerie e rifiuti), tramite ripuntatore a denti oscillanti o altri attrezzi analoghi fino ad una profondità di 40-45 cm da eseguire in maniera incrociata, onde evitare la formazione di ristagni idrici e strati asfittici. Per questa lavorazione dovranno essere adottate tutte le precauzioni prescritte dal successivo punto “Lavorazioni del suolo e concimazioni di fondo”.

Il primo spianamento ed eventuali movimenti di terra ordinati dalla Direzione lavori dovranno essere completati dallo spostamento, anche a mezzo di carriole, di quelle quantità di terra indispensabili a dare al terreno le ondulazioni desiderate, curando una certa uniformità nelle pendenze, in modo da non permettere ristagni d'acqua (tali operazioni devono intendersi tutte comprese nell'articolo dell' Elenco prezzi relativo alla “Stesa e modellazione di terra di coltura”).

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.

La terra vegetale rimossa ed accantonata nelle fasi iniziali degli scavi, sarà utilizzata, secondo le istruzioni della Direzione lavori, come terra di coltura insieme a quella apportata. Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto approvate dalla Direzione lavori. Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'Appaltatore, dovrà eseguire, se necessario, una ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra di coltivo fine ed uniforme. Dopo aver eseguito le operazioni indicate

L'Appaltatore dovrà rastrellare e livellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento.

Gli eventuali residui della rastrellatura dovranno essere allontanati dall'area del cantiere e smaltiti immediatamente dopo l'esecuzione dell'intervento.

Scavi e rinterri

Prima di intraprendere i lavori di scavo, l'Appaltatore è tenuto ad assicurarsi presso la D.L., 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.

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 D.L.. 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 D.L..

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 D.L..

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.

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 rinterriati 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 scavato, espresso in metri cubi.

Livellamenti e drenaggio

In base alle indicazioni progettuali o a quelle della D.L. si dovrà procedere al tracciamento della rete di scolo delle acque (dove possibile si auspica la conservazione degli andamenti originali del terreno e della posizione dei fossi). Per il drenaggio delle aree verdi si potranno adottare scoline a cielo aperto, drenaggi sotterranei, caditoie con fogne.

In base al posizionamento dei drenaggi si livelleranno di conseguenza tutti i terreni, dando una pendenza minima del 2 – 3 % per i prati e 3 – 4 % per le restanti aree verdi.

L'Appaltatore prima di procedere alla creazione di fossi o drenaggi sotterranei dovrà verificare la profondità e l'efficienza della rete fognaria esistente, in accordo con la D.L. dovrà procedere ad un suo eventuale ripristino.

Nelle opere di scavo l'Appaltatore si dovrà attenere alle indicazioni dell'art. "Scavi e rinterri".

In base alle indicazioni progettuali o a quelle della D.L., 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 ridurne 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 D.L., 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.

Si ricorda di rispettare le disposizioni del codice civile all'art. 891 "Distanze per canali e fossi", art. 908 "Scarico delle acque piovane", art. 911 "Apertura di nuove sorgenti e altre opere", art. 913 "Scolo delle acque".

Lavorazione del suolo: aratura, fresatura e sarchiatura, vangatura

Su indicazione della Direzione lavori la Ditta appaltatrice deve eseguire una lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria per consentire un'appropriata piantagione secondo gli elaborati di progetto. Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di

danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione.

Le lavorazioni del suolo preferibilmente devono essere eseguite con mezzi meccanici, con il mezzo trainante più leggero possibile in relazione alle caratteristiche del terreno stesso per minimizzare la compressione del medesimo. Le "fette" di lavorazione dovranno essere rovesciate con successione regolare senza lasciare fasce intervallate di terreno sodo.

- Lavorazioni del substrato pedogenetico per la messa a dimora di piante arboree: Nel caso di superfici alberate, l'Appaltatore dovrà procedere con una lavorazione profonda che non rivolti il terreno, tramite ripuntatore a denti oscillanti o altri attrezzi analoghi fino ad una profondità di 70-75 cm da eseguire in maniera incrociata.

Nel caso di filari o gruppi di piante arboree, le lavorazioni dovranno spingersi fino a 2 – 2,5 m dalla pianta più esterna in tutte le direzioni.

Lavorazioni del substrato pedogenetico per la messa a dimora di tutte le piante incluso il prato: Prima di procedere alle lavorazioni si dovrà eseguire una concimazione di fondo ed un eventuale correzione del suolo. La quantità e la qualità di concimi da impiegare, se non indicate in progetto, saranno stabilite dalla D.L. di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, alla stagione vegetativa, ecc... Dopo la concimazione si dovrà procedere con una aratura alla pari (se non diversamente richiesto dalla D.L., per facilitare il drenaggio) ad una profondità che può variare a seconda delle condizioni di suolo da uno spessore di 60-70 cm ad un minimo di 30 – 35 cm (25 – 30 cm per il solo prato). Nell'ipotesi che non vi sia spazio per procedere all'aratura, la si potrà sostituire con una vangatura meccanica da eseguirsi alla stessa profondità, durante il lavoro si curerà di far pervenire in superficie sassi ed erbe infestanti che dovranno sempre asportarsi comprendendo anche e totalmente le parti ipogee (rizomi ecc.)

Seguirà un estirpatura incrociata.

Se la tempistica del cantiere lo permette il terreno dovrà essere lasciato esposto agli agenti atmosferici che migliorano la struttura.

La fresatura e la sarchiatura potranno avere profondità di lavoro da cm 5/8 a cm 15/20. Nel caso si debba intervenire in giaciture fortemente declive e soggette ad erosione con manto erboso esistente, si potranno utilizzare pseudo-aratri, dall'inglese, paraplow, che incidono superficialmente il terreno sollevandolo senza spostarlo, oppure si individueranno, in base alle indicazioni della D.L., tecniche di lavorazione idonee al caso. L'intervento dovrà sminuzzare accuratamente il terreno in superficie, anche per assicurare una buona penetrazione delle acque meteoriche. Potrà essere necessario procedere a una o più passate fino ad ottenere un omogeneo sminuzzamento delle zolle e completa estirpazione delle infestanti.

Intorno agli alberi, arbusti, manufatti recinzioni, siepi, impianti irrigui, il lavoro dovrà ovviamente completarsi a mano. Nel corso di queste operazioni la Ditta appaltatrice dovrà rimuovere eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori, provvedendo anche, dietro richiesta della Direzione lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali con particolare valore estetico (rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione (tali operazioni devono intendersi tutte comprese nell'articolo dell'Elenco prezzi relativo alla "Aratura o vangatura meccanica del terreno"). Nel caso in cui ci si dovesse imbattere in ostacoli di rilevanti dimensioni (grosse pietre, rocce affioranti, ecc.) che presentano difficoltà ad essere rimossi, la Ditta appaltatrice prima di procedere nel lavoro deve chiedere istruzioni specifiche alla Direzione lavori.

Eseguito il lavoro di aratura o vangatura, l'Appaltatore dovrà effettuare un successivo lavoro complementare di preparazione, consistente in una erpicatura o zappatura di tutte le aree

destinate all'impianto; con questa operazione, da eseguirsi a terreno asciutto, il terreno medesimo dovrà risultare uniformemente sminuzzato.

Naturalmente, qualora con una sola lavorazione di erpice o zappa il terreno non risultasse uniformemente sminuzzato, l'aggiudicatario sarà tenuto ad effettuare successive lavorazioni con gli strumenti adatti, fino a raggiungere l'uniforme sminuzzamento del terreno.

Qualora fra l'impianto degli alberi e la formazione del prato trascorresse tempo sufficiente alla proliferazione di vegetazione infestante, sarà cura dell'Appaltatore dare corso a sollecite fresature ed erpicature al fine di eliminare tale vegetazione e ciò prima che questa giunga a maturità (produzione del seme).

Prima di effettuare qualsiasi scavo, l'Appaltatore è tenuto ad effettuare le necessarie indagini conoscitive sui sottoservizi. Qualsiasi responsabilità per danni causati sarà a totale carico dell'Appaltatore.

Le lavorazioni del suolo saranno misurate in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente lavorata, espressa in metri quadrati.

Correzione, emendamento e concimazione di base del terreno; impiego di torba e fitofarmaci; fresatura e formazione dei tappeti erbosi

Dopo aver effettuato la lavorazione e l'eventuale apporto di terra vegetale, la Ditta appaltatrice, se ordinato dalla Direzione lavori, dovrà stendere sul terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie per ottenere la correzione (modifica del valore pH), l'emendamento (modifica della granulometria) e la concimazione di base, nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, ecc.) per la cura degli attacchi di parassiti animali o fungini presenti nel suolo o sulla vegetazione.

Per la concimazione di base, al fine di ottenere i migliori risultati, dovranno essere usati contemporaneamente, secondo le indicazioni della Direzione lavori, fertilizzanti minerali ed organici (naturali od industriali). In occasione del lavoro di aratura o di vangatura, l'Appaltatore effettuerà la concimazione di fondo somministrando letame bovino od equino ben maturo, uniformemente distribuito sul terreno. Dovranno prevedersi q.li 350 per ettaro, salvo diverse indicazioni in merito del DL. Il letame potrà essere sostituito con un equivalente quantitativo di concime organico in quantità proporzionale alla rispettiva potenzialità. Oltre alla concimazione organica l'Appaltatore è tenuto ad effettuare anche una concimazione minerale mediante la somministrazione dei seguenti quantitativi di fertilizzanti:

- azotati: titolo medio 16% - q.li 2 per ettaro
- potassici: titolo medio 40% - q.li 1,5 per ettaro
- fosfatici: titolo medio 18% - q.li 5 per ettaro

La somministrazione dei concimi minerali sarà effettuata in occasione della lavorazione complementare di erpicatura o zappatura successiva al lavoro di preparazione del terreno.

L'uso dei concimi fisiologicamente alcalini o fisiologicamente acidi sarà consentito in terreni a reazione anomala e ciò in relazione alle risultanze delle analisi chimiche.

Oltre alla concimazione di fondo l'aggiudicatario dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi idonei per quanto attiene solubilità e pronta assimilazione degli elementi, tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione deve risultare, ad ultimazione dei lavori, a densità uniforme, senza vuoti o radure.

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

La Ditta appaltatrice dovrà poi procedere ad un'accurata fresatura effettuata con almeno due passaggi incrociati, spinta fino ad una profondità di almeno cm 20, che avrà la funzione di sminuzzare finemente le zolle e di mescolare i correttivi allo strato superficiale del terreno; dopo la fresatura si completerà l'operazione colturale con una minuziosa rastrellatura per perfezionare il livellamento del terreno, sbriciolando le zolle ed eliminando al massimo anche le piccole pietre e gli altri elementi estranei.

Art. 34 TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le preliminari operazioni di preparazione agraria del terreno, la Ditta appaltatrice, sulla scorta degli elaborati di progetto, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere collocate a dimora le piante individuabili come a se stanti (alberi, arbusti, piante particolari) e tracciando sul terreno il perimetro delle zone omogenee (tappezzanti, bordure arbustive, ecc.) e, prima di procedere alle operazioni successive, dovrà ottenere l'approvazione della Direzione lavori.

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.

Al termine della fase di picchettamento, l'Appaltatore deve ricevere l'approvazione della D.L., 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 piante.

Art. 35 SEMINA DEI TAPPETI ERBOSI, MESSA A DIMORA DI ZOLLE ERBOSE, INERBIMENTO DELLE SCARPATE

SEMINA DEI TAPPETI ERBOSI 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...).

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. Al termine delle lavorazioni il profilo del suolo dovrà rispettare le indicazioni progettuali o quelle della D.L. 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 D.L. 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. La semina dovrà avvenire su terreno asciutto, in giornate secche e prive di vento con seminatrici specifiche per prati ornamentali. 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.

La semina a spaglio, dovrà prevedere più "distribuzioni" per gruppi di semi di volume e peso simili, mescolati fra loro. La copertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice o tramite specifiche attrezzature meccaniche.

Qualora la morfologia del terreno lo consenta, è preferibile che le operazioni di semina vengano effettuate mediante speciale seminatrice munita di rullo a griglia, al fine di ottenere l'uniforme spargimento del seme e dei concimi minerali complessi.

Dopo la semina, l'area sarà rullata uniformemente. Il miscuglio dovrà essere stato composto secondo le percentuali accettate dal DL. terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente bagnato ed imbevuto d'acqua fino ad una profondità di 10 cm, con getto polverizzato, onde evitare il formarsi della crosta superficiale, che potrebbe compromettere l'uniformità della germinazione e opportunamente delimitato da una rete per evitarne il calpestio nelle fasi iniziali di sviluppo delle specie. Bagnature successive, saranno effettuate alla germinazione del seme e in rapporto all'andamento climatico.

La semina per la formazione del tappeto verde, deve essere effettuata con un buon miscuglio di graminacee, studiati nelle specie e percentuali con la Direzione lavori in relazione al luogo, all'esposizione ed al terreno. La quantità di seme occorrente sarà di g 30-35 per metro quadrato di superficie per i prati di parchi, giardini, aree verdi in generale, di g 35-40 per metro quadrato di superficie per gli spartitraffico ed aiuole stradali, di 50 gr per metro quadrato in zone di intensa frequentazione (scuole, area cani, campi da calcio...); l'operazione di semina deve essere eseguita a spaglio, a mano o con seminatrice, in condizioni di bel tempo.

Orientativamente verranno previste le seguenti composizioni varietali:

- per zone soleggiate Lolium perenne (var. Echo 15%), Poa pratensis (var. Baron 40%), Festuca rubra (var. Fallax 25%), Agrostis tenuis 20%,

- per zone in ombra *Lolium perenne* (var. Echo 10%), *Poa memorialis* 50%, *Festuca rubra* (var. Fallax 10%), *Agrostis tenuis* 20%, ecc.

Non appena l'erba avrà raggiunto l'altezza di 8-12 cm, si dovrà procedere al primo taglio, mediante una tosatrice meccanica a lame rotanti ben affilate, ad un'altezza non inferiore a 3-4 cm; l'erba così tagliata va raccolta con una semplice rastrellatura ed asportata. Tali operazioni termineranno con una leggera rullatura, che favorirà, con il taglio, l'accestimento delle graminacee (tali operazioni sono tutte comprese nell'articolo dell' Elenco prezzi, relativo alla "Formazione di tappeto erboso, compresi fresatura o lavorazione similare del terreno...", ad eccezione dei materiali per la correzione, l'emendamento e dei fitofarmaci, che saranno forniti a parte).

Al collaudo i tappeti erbosi dovranno presentarsi perfettamente inerbiti, con le specie previste, esenti da erbe infestanti, radure ed avvallamenti dovuti ad assestamento del terreno o ad altre cause. L'ultimo taglio, prima del collaudo, non può essere anteriore a una settimana. Nei periodi meno idonei alla semina le aree dovranno comunque risultare prive di vegetazione spontanea accresciuta e presentarsi adeguatamente spianate, rullate, comunque preparate alla semina, di aspetto decoroso e apprezzabile.

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

MESSA A DIMORA DELLE ZOLLE ERBOSE Le zolle erbose in rotolo o in zolle per la formazione di prati a "pronto effetto", devono essere messe a dimora stendendole sul terreno in modo che siano ben ravvicinate. Per favorire l'attecchimento, ultimata questa operazione, le zolle devono essere cosparse con uno strato di terriccio (composto di terra vegetale, sabbia, torba e concime), compattate per mezzo di battitura o rullatura, e, infine, abbondantemente innaffiate. Nel caso debbano essere collocate su terreni in pendio o scarpate, le zolle erbose devono essere anche fissate al suolo per mezzo di picchetti di legno; è inoltre buona norma costipare i vuoti fra le zolle con terriccio. Le zolle di essenze prative stolonifere destinate alla formazione di tappeti erbosi con il metodo della "propagazione" devono essere accuratamente diradate o tagliate in porzioni minori e successivamente messe a dimora nella densità precisata negli elaborati di progetto o stabilita dalla Direzione lavori. Le cure colturali sono analoghe a quelle precedentemente riportate.

INERBIMENTO DELLE SCARPATE E DEI TERRENI IN PENDIO Per evitare frane e fenomeni erosivi causati dalla pioggia, le scarpate ed i terreni con pronunciata pendenza dovranno essere seminati con specie caratterizzate da un potente apparato radicale e adatte a formare uno stabile tappeto polifito; il miscuglio di sementi da usare deve essere precedentemente approvato dalla Direzione lavori.

La Direzione lavori si riserva anche di indicare, in relazione alla pendenza, alla natura e all'esposizione del terreno, quale dei vari metodi seguire per il trattamento dei diversi tratti da sistemare:

- a) semina normale;
- b) semina con impiego di collanti;
- c) semina protetta da pellicole di emulsioni bituminose e plastiche;
- d) semina protetta da pacciamatura cosparsa o meno a macchina.

IDROSEMINA Nelle giaciture fortemente declive o ricche di inerti da conservare, comunque dove prescritto dagli elaborati progettuali, l'Appaltatore dovrà procedere con l'idrosemina. Per idrosemina si intende lo spargimento meccanico del seme in forma liquida.

L'idrosemina dovrà avvenire dopo aver terminato i movimenti di terra, le strutture di sostegno, la posa degli impianti tecnici e delle infrastrutture, dopo la messa a dimora delle piante (alberi, arbusti, erbacee, ecc...).

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

Art. 36 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 D.L. lo riterrà necessario, anche gli arbusti di grandi dimensioni dovranno essere fissati a sostegni.

Sono da considerarsi tutori anche gli ancoraggi radicali tipo Platipus, Gefa ecc. questi dovranno essere posizionati secondo le specifiche tecniche del produttore o secondo quanto previsto dal progetto. Il D.L. potrà richiedere in alternativa l'impiego di ancoraggi tradizionali con pali e/o tiranti fuori terra. 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.

Per le piante da forestazione o comunque dove è previsto dal progetto o richiesto dalla D.L., i tutori dovranno essere di bambù, andranno conficcati nel terreno verticalmente (o leggermente inclinati) per una profondità di 30 cm almeno, e le piante legate ad essi tramite materiali biodegradabili.

I pali dovranno essere di legno, dritti, 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 D.L., sono esclusi i pali in posizione obliqua (comunque non meno di 3 – 4 per pianta) e i tiranti di qualunque natura. Se non vi è lo spazio per il tutoraggio con pali, oppure le piante superano l'altezza di 8 – 10 m, previo accordo con la D.L., si potranno utilizzare picchetti di legno con cavi in acciaio muniti di tendifilo, e fascia visibile per i primi 2 m dal picchetto.

Nelle scarpate i sostegni andranno conficcati nel terreno in posizione verticale.

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 anaelastico.

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).

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

Art. 37 DIFESA DEI NUOVI IMPIANTI

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 D.L., 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 plastiche, 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 D.L., 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.

Art. 38 POSA DELLA PACCIAMATURA

Dove richiesto dal progetto si dovranno utilizzare dei teli di tessuto non tessuto da posare sul terreno, interrando i bordi esterni per una profondità di almeno 10-12 cm, sovrapponendoli nelle giunture per almeno 15-20 cm, e fissandoli con ferri ad U nelle sovrapposizioni a distanza di 50-60 cm. I teli dovranno essere di dimensioni idonee alla superficie da coprire per ridurre al minimo le giunture e dovranno essere ben tesi.

Se previsto dal progetto il telo dovrà essere coperto dalla pacciamatura da posare dopo la messa a dimora delle piante per uno spessore di 5 – 6 cm, da spargere come specificato di seguito.

Qualora il progetto preveda la pacciamatura con la sola corteccia di conifera, questa si dovrà distribuire dopo la messa a dimora delle piante; per quanto riguarda le caratteristiche del materiale, vedere art. "Pacciamatura".

Attorno agli alberi si deve posare uno strato di 15 cm di pacciamatura (misura da eseguire dopo l'assestamento) per un intorno di 1 m dal fusto, nel caso di alberi con griglia occorrerà riempire interamente lo strato tra terreno e lato inferiore della griglia.

Per gli arbusti disposti isolati o in gruppi occorrerà cospargere, all'interno della macchia, almeno 15 cm di pacciamatura (misura da prendere dopo l'assestamento) per un intorno di 50 cm dalla base degli arbusti periferici.

La stesura del materiale dovrà essere uniforme su tutta la superficie, evitando assolutamente di cospargere materiale sulla parte aerea delle piante.

ART. 39 MESSA A DIMORA DELLE PIANTE

L'epoca per la messa a dimora delle piante, viene comunicata nel cronoprogramma dei lavori consegnato dall'Appaltatore e deve ricevere l'approvazione della D.L.

Le piante fornite in contenitore si possono posare in qualsiasi periodo dell'anno, escludendo i mesi più caldi, in questo caso occorre prevedere le necessarie irrigazioni ed ombreggiamenti.

Le piante fornite in zolla o radice nuda andranno messe a dimora esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo. Alcune specie sempreverdi si possono piantare anche nella fase di riposo vegetativo estivo.

Qualche giorno prima della messa a dimora degli alberi, l'Appaltatore dovrà preparare le buche che dovranno essere almeno 3 volte le dimensioni del pane di terra da contenere.

Le buche per le piantagioni delle essenze vegetali dovranno essere dimensionate in rapporto allo sviluppo delle piante da mettere a dimora e cioè avere larghezza e profondità proporzionate alle dimensioni della zolla.

In ogni caso non dovranno essere inferiori alle seguenti misure:

- per alberi di medie dimensioni: cm 100x100x100;
- per arbusti: cm 60x60x60.

Comunque tali buche, delle dimensioni che verranno ordinate dalla Direzione lavori, possono essere praticate a mano o con mezzi meccanici, con la sola esclusione di trivelle ed all'atto dell'impianto debbono essere già aperte per l'immagazzinamento dell'aria e dell'acqua.

Se la terra estratta sarà giudicata idonea da parte della Direzione lavori, sarà riutilizzata nel reinterro della buca. Se conterrà una certa quantità di pietre, ciottoli od altri elementi inerti estranei, questi dovranno essere separati e allontanati e tali operazioni si intendono già incluse nel prezzo di formazione della buca. Qualora invece la terra estratta sarà giudicata di cattiva qualità dalla Direzione lavori, dovrà essere sostituita con altra idonea terra di coltura adatta alle varie qualità di essenze e si dovrà asportare quella non idonea. Per tali operazioni sono previsti prezzi di elenco, diversi da quelli sopra citati.

Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su di un eventuale preesistente tappeto erboso, la Ditta appaltatrice è tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare il prato circostante.

Nella preparazione delle buche e dei fossi, la Ditta appaltatrice dovrà assicurarsi che nella zona in cui si svilupperanno le radici non siano presenti ristagni idrici dovuti al costipamento eccessivo del terreno.

A giudizio della Direzione lavori le operazioni di drenaggio profondo del terreno saranno contabilizzate a parte. I drenaggi profondi avverranno, secondo le necessità, mediante la collocazione sul fondo degli scavi di materiale adatto a favorire lo sgrondo delle acque (pietre di dimensioni decrescenti, argilla espansa, ecc.), separandolo dal terreno soprastante mediante la collocazione di un feltro imputrescibile ("tessuto-non-tessuto"). Se necessario, al di sotto del drenaggio, si dovranno realizzare canalette porose di deflusso, che, con adeguate pendenze, convogliano le acque in eccesso in fognatura.

Si dovrà infine curare che lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto.

Aperta la buca, si disporrà sul fondo l'eventuale letame stallatico, maturo e non paglioso, ricoprendolo con uno strato di terra in modo che, tenendo conto dell'assestamento della terra riportata, al momento della messa a dimora, ci sia spazio sufficiente per la corretta sistemazione della zolla e le piante possano essere collocate su uno strato di fondo avente uno spessore adeguato alle sue dimensioni. La messa a dimora degli alberi dovrà avvenire, infatti, avendo cura che le piante, in relazione alle quote definitive, non presentino, una volta assestatosi il terreno, radici allo scoperto oppure risultino interrate al livello del colletto.

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Appaltatore dovrà procedere al riempimento parziale della buca con terra e torba, predisponendo in modo che le piante poggino la zolla su uno strato idoneo di miscuglio terra-torba ben assestato.

Prima della messa a dimora delle piante da forestazione occorrerà procedere ad una concimazione localizzata sul fondo della buca evitando il contatto diretto con la zolla, utilizzando concimi ternari (N-P-K) con azoto a lenta cessione, da distribuire uniformemente. Per le piante (alberi e cespugli) collocate nelle aree verdi già attrezzate, la concimazione che dovrà essere eseguita durante le operazioni di riempimento degli spazi vuoti tra radici e buca dovrà essere realizzata con una miscela costituita da: terreno di medio impasto 60% con PH neutro, compost di qualità (con valori percentuali al di sotto dei limiti disposti dal D.P.R. 915/82) 30%, ammendante organico naturale di origine bovina ed equina ottenuto per disidratazione controllata 10%. In entrambi i casi, le micorrize o i biostimolanti adatti all'impianto di alberature in zolla dovranno essere cosparsi a $\frac{3}{4}$ della colmatatura della buca (di solito 15/20 cm dal livello finale del terreno). Le micorrize adatte all'impianto di alberature fornite a radice nuda dovranno essere cosparse immergendo le radici stesse per alcuni minuti nel gel micorizzante prima della piantumazione. Devono essere utilizzate micorrize e prodotti biostimolanti specifici e deve essere consegnata almeno 15 gg prima del loro utilizzo, la

relativa scheda tecnica per l'accettazione da parte della D.L. al loro utilizzo.

Le legature con filo metallico delle zolle dovranno tassativamente essere aperte in prossimità del colletto della pianta prima di procedere alla copertura con terra.

Gli esemplari andranno orientati con la medesima esposizione che avevano in vivaio.

Al momento di essere collocati nella posizione prevista e prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili ed in posizione perfettamente verticale, per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature. Il palo o i pali di sostegno dovranno essere collocati **all'esterno della zolla**, infissi nel terreno circostante (e non nella buca) per una profondità di almeno 30 cm. Poiché la loro funzione è principalmente quella di permettere alle piante di radicare, tenendo ferma la zolla, si dovranno mantenere i pali tutori per almeno due anni.

Per quanto riguarda le modalità di impianto dei tutori, se un solo palo di sostegno fosse ritenuto insufficiente ad assicurare la perfetta stabilità (in zone ventose, in presenza di essenze di grandi dimensioni, ecc.), ad insindacabile giudizio della Direzione lavori, le piante dovranno essere fissate per mezzo di tre o più pali equidistanti tra loro e dal tronco, posti in posizione obliqua rispetto alla pianta, eventualmente fermati al piede da picchetti e legati insieme all'estremità superiore, oppure resi stabili per mezzo di altre analoghe strutture indeformabili.

Su autorizzazione della Direzione lavori, queste strutture lignee possono essere sostituite con ancoraggi composti da almeno tre tiranti in corda di acciaio con relativo tendifilo, legati una parte al tronco della pianta opportunamente protetto con parti di gomma e dall'altra a picchetti saldamente confitti nel terreno o da altri sostegni di provata stabilità (muri, rocce, ecc.). Lungo le corde di acciaio dovranno essere posti dei segnali che le rendano visibili.

La Ditta appaltatrice procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra vegetale fine, costipandola con cura, in modo che non rimangano assolutamente dei vuoti attorno alla zolla. Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda delle necessità e su indicazione della Direzione lavori, con terra vegetale semplice oppure con una miscela di terra e torba. nel caso in cui la Direzione lavori decida che all'atto dell'impianto debba effettuarsi una concimazione secondaria localizzata, la Ditta appaltatrice avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alla zolle, ma non a contatto con queste. Il materiale di riempimento potrà preentare sassi con granulometrie che non superino i 5 cm di spessore e in quantità non superiori al 5%.

Si ritiene pratica da evitare assolutamente il costipamento mediante calpestio della zolla stessa.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formato, per facilitarne la bagnatura, un rilevato circolare di terra per la ritenzione dell'acqua ("tornello").

Alberature poste in aree pavimentate

L'Appaltatore è tenuto a collocare intorno al pane di terra, a livello della massima circonferenza, un tubo drenante in pvc di diametro cm 10 corrugato e forato lateralmente.

Una estremità del tubo dovrà fuoriuscire dal terreno e dovrà essere provvista di apposito tappo per consentire le operazioni di irrigazione periodica.

E' necessario, non appena la buca è riempita, procedere ad un'abbondante prima innaffiatura (in ragione di circa 40-50 litri per pianta) in modo da favorire la ripresa vegetativa e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra vegetale intorno alla zolla.

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali oppure dal transito di uomini o automezzi, la Ditta appaltatrice dovrà proteggere le piante messe a dimora con opportuni ripari (reti metalliche, protezioni in legno, ecc.) precedentemente concordati ed approvati dalla Direzione lavori. Su indicazione della Direzione lavori, alcuni tipi di piante (tappezzanti, piccoli arbusti, ecc.) dovranno, in caso di necessità, essere protette dai danni della pioggia battente, dall'essiccazione e

dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di uno strato di circa 10 cm di spessore di pacciame (paglia tritata, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere) od altro analogo materiale precedentemente approvato dalla Direzione lavori.

Alberi ed arbusti a foglia caduca

Gli alberi ed arbusti a foglia caduca, a seconda delle diverse specie vegetali e delle tecniche di coltura, dovranno essere forniti con la zolla o in contenitore per agevolare l'impianto e per avere maggiori probabilità di attecchimento e potranno pertanto essere messe a dimora dalla fine dell'autunno all'inizio della primavera, in generale durante il riposo vegetativo, evitando solo i mesi in cui vi siano pericoli di gelate o nevicate, o il terreno sia ghiacciato. Sono da scartarsi per i lavori d'impianto, anche le giornate caratterizzate da elevata ventosità.

Occorrerà prestare la massima attenzione affinché la zolla non subisca rotture. Per questo motivo si dovranno calare le piante nelle buche con le zolle ancora imballate. Gli imballi delle zolle andranno poi tagliati al colletto e aperti sui fianchi, senza rimuoverli da sotto. Per le piante in contenitore occorrerà procedere alla piantagione subito dopo l'estrazione dal vaso o dal mastello, avendo cura che le radici non si spezzino né si dispongano in modo da avvitarci tra loro in seguito (occorrerà perciò dipanare eventuali radici che si presentassero con caratteristiche di avviticciamento).

Qualora le zolle si presentassero troppo asciutte, è indispensabile immergerle per qualche tempo in acqua con tutto l'imballo (o con tutto il contenitore), al fine di facilitare l'assorbimento delle successive somministrazioni idriche.

Si potrà procedere alla potatura delle piante messe a dimora solamente in due casi:

- 1) quando la zollatura sia avvenuta in concomitanza della fornitura, senza preliminari preparazioni (prassi che sarà accettata solamente in casi eccezionali, ad insindacabile giudizio della Direzione lavori);
- 2) quando le piante siano in piena vegetazione, onde limitare il cosiddetto "stress da trapianto", eliminando parte della vegetazione in atto, secondo le indicazioni impartite di volta in volta dalla Direzione lavori.

La potatura sarà eseguita, sotto la supervisione della Direzione lavori, a piantagione e posizionamento dei tutori avvenuti, e dovrà rispettare il portamento naturale delle piante e le loro caratteristiche specifiche.

Di norma, tuttavia, le piante fornite, se allevate correttamente, non verranno potate.

Alberi ed arbusti sempreverdi e conifere

Gli alberi e gli arbusti sempreverdi e le conifere dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore ed essere messi a dimora preferibilmente nei mesi da aprile a ottobre. Per le conifere si preferisce l'inizio dell'autunno, per le sempreverdi la primavera. Le procedure da eseguire per la piantagione di queste piante sono analoghe a quelle precedentemente descritte.

Le conifere e le sempreverdi non dovranno essere potate.

Siepi

Tutte le siepi dovranno presentarsi prive di piante morte e omogenee, senza fallanze.

L'intervento comporta la rimozione della siepe preesistente degradata o/e non più vegeta, la concimazione di fondo e la piantagione, con le modalità evidenziate nelle prescrizioni tecniche di nuovi esemplari arbustivi, della medesima specie botanica, di altezza non inferiore a cm 80.

Standard di impianto 5 esemplari arbustivi per 2 metri lineari di siepe da ricostruire.

Risultano ovviamente compresi nella lavorazione sia il materiale vegetale che tutti i materiali complementari necessari nonché il tutoraggio della siepe medesima mediante pali e/o filo e/o rete plastificata e le relative annaffiature al termine dell'intervento, così come lo smaltimento dei materiali di risulta.

Piante tappezzanti, erbacee perenni e piante rampicanti, sarmentose e ricadenti

La messa a dimora di queste piante, normalmente fornite in contenitore, è identica per ognuna delle diverse tipologie sopra elencate e dovrà essere effettuata in buche preparate al momento, più grandi di circa cm 20 dei contenitori delle singole piante.

Se le piante sono state fornite in contenitori tradizionali (vasi di terracotta o di plastica), questi devono essere rimossi; se in contenitori di materiale deperibile (torba, pasta di cellulosa compressa, ecc), le piante possono essere messe a dimora con tutto il vaso.

In ogni caso le buche dovranno essere poi con terra vegetale mista a concime e a torba, ben pressata intorno alle piante. Il terreno dovrà essere accuratamente preparato, interrando concimi ed ammendanti o terriccio, mondato dalle infestanti e da qualsiasi altro materiale inadatto alla

vegetazione. Il terreno dovrà essere sistemato in superficie con la dovuta baulatura dal centro verso il perimetro per lo scolo dell'acqua e per ovvi motivi estetici.

Le piante saranno poste alla distanza stabilita comunque in modo tale da coprire quanto prima uniformemente il terreno. Con tecniche geometriche, che si omettono, si curerà l'equidistanza degli esemplari vegetali. Forme, volumi, specie vegetali e densità di impianto saranno definite dalla DL.

Le piantine saranno collocate a dimora con il colletto a fior di terra, provvedendo a premere il terreno attorno ad esse, moderatamente, e in modo tale da formare intorno ad esse una piccola sconcatura per migliorare l'assorbimento dell'acqua.

Terminata la piantagione si innaffierà con un getto d'acqua a ventaglio molto fine evitando di colpire il terreno per non distruggere le sconcatature ed evitare la formazione della crosta superficiale. I contenitori dovranno essere prontamente raccolti e rimossi.

Il terreno delle aiuole fiorite dovrà mantenersi sgombro dalle erbe infestanti e zappettato ogni qual volta si constati la formazione della crosta superficiale.

Gli interventi di scerbatura dovranno essere effettuati, senza che le erbe infestanti possano superare i 15 cm di altezza in caso di fioriture ben accestite e, comunque, non superare l'altezza delle piantine fiorite nei casi di essenze appena messe a dimora e non ancora sviluppate.

Le piante non vegete, asportate o danneggiate, dovranno essere prontamente sostituite mettendo a dimora altri esemplari della medesima specie. Le piante dovranno essere curate secondo le necessità della specie. In particolare si dovranno mondare dalle foglie secche e dai fiori appassiti, onde permettere una più ricca ed abbondante fioritura.

Si dovrà procedere inoltre alle necessarie concimazioni, in copertura, anche in forma liquida. L'innaffiatura sarà effettuata, con quantità di acqua idonea (spessore di terreno irrigato: circa 20 cm) con le cautele necessarie alla specie (le specie le cui foglie e fiori sono danneggiati dall'acqua, dovranno innaffiarsi singolarmente in modo tale che l'acqua defluisca lentamente).

L'elenco delle aiuole resta definito direttamente dalla DL.

Nel periodo invernale le aiuole, se pur prive di arredo vegetale, devono presentarsi diserbate e coperte con corteccia di conifera (è vietato il cippato proveniente da cantieri di potatura).

La Ditta appaltatrice è tenuta infine a completare la piantagione delle specie rampicanti, ricadenti e sarmentose, legando i getti, ove necessario, alle apposite strutture di sostegno, in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere i migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione.

Piante acquatiche e palustri

A causa delle specifiche esigenze di questo tipo di piante, la Ditta appaltatrice dovrà seguire, per la loro messa a dimora, tutte le indicazioni riportate sugli elaborati di progetto e le specificazioni fornite dalla Direzione lavori e sarà responsabile della corretta sistemazione delle piante in merito alle condizioni di umidità o alla appropriata profondità di acqua di cui le diverse specie utilizzate necessitano (in particolar modo quelle acquatiche).

Art. 40 INTERVENTI DI POTATURE

Dovranno essere eseguite a regola d'arte, con tagli netti, senza slabbrature e strappi della corteccia o spaccature longitudinali, adottando ogni cautela onde evitare "scosciature", ed in maniera conforme alla potatura di una o più "**piante campione**", che verranno potate all'inizio dell'intervento su ogni alberata a cura della Ditta appaltatrice con l'assistenza diretta dei tecnici del Servizio Valorizzazione Opere del verde comunale.

Le operazioni di potatura dovranno essere attuate con l'ausilio di attrezzature idonee e proporzionate all'intervento ed anche con autoscale e piattaforme idrauliche (il cui uso deve intendersi già compreso nei relativi prezzi di elenco), in modo da rendere il lavoro tecnicamente più valido.

Nel caso di tagli di rami del diametro superiore a 4-5 cm, a discrezione della Ditta appaltatrice, secondo le esperienze individualmente e precedentemente consolidate, che verranno perciò documentate alla Direzione lavori, si potrà applicare sulle ferite del mastice cicatrizzante e disinfettante, che formi una pellicola elastica e permeabile. Dovranno essere assolutamente esclusi prodotti quali carbolineum, solfato di ferro e solfato di rame per la loro azione caustica sulle ferite. E' da escludere qualsiasi intervento con materiali cementanti non appropriati.

Di norma gli interventi devono consistere nella semplice mondata del secco, integrata dall'eliminazione dei rami malformati, malati o feriti o precedentemente spezzati per qualsiasi causa. La Direzione lavori ordinerà l'eventuale asportazione di quei rami maldisposti o deboli che si formano specialmente al centro della chioma.

Le tecniche di potatura sono rappresentate da:

- contenimento : spuntatura e speronatura
- diradamento
- taglio di ritorno

Operazioni di contenimento: Comportano l'asportazione solo di parte delle branche o dei rami. I tagli dovranno essere sempre praticati obliquamente, al di sopra di una gemma, evitando di danneggiarla, con inclinazione dall'alto al basso verso la parte opposta del ramo (si devono escludere nel modo più assoluto tagli orizzontali).

Il taglio dovrà essere eseguito in modo tale da non lasciare monconi, ma rispettando la costolatura tra tronco, ramo e "collare" (l'ispessimento corticale alla base delle branche).

L'accorciamento dei rami potrà essere attuato, se ordinato dalla Direzione lavori, su alberature in filari, per impedire che i rami causino disagi per la presenza di edifici, impianti segnaletici e di illuminazione collocati nelle vicinanze delle piante.

La Ditta appaltatrice dovrà assicurare la presenza sul territorio di squadre di lavoro munite di attrezzature utili e necessarie all'esecuzione di interventi d'emergenza e segnalazioni urgenti, relative alla riduzione parziale della chioma di alberature che impediscono la vista di cartelli stradali di qualsiasi genere, nonché impianti semaforici in prossimità di incroci stradali.

Al riguardo la Ditta appaltatrice ha l'obbligo di intervenire immediatamente per qualsiasi segnalazione d'intervento urgente, che la Direzione dei lavori riterrà tale, spostando le squadre operative dislocate sul territorio, sul posto della segnalazione, indipendentemente dalla lavorazione in corso e restituendo, al termine del lavoro ordinato, conferma alla Direzione Lavori.

I tagli a capitozza di branche principali e dei tronchi sono da escludere nel modo più assoluto, per evitare che, in talune specie, le gemme dormienti situate in prossimità del taglio sviluppino rami conformati con il tipo aspetto "a scopa". Inoltre, per evitare l'emissione di branche avventizie, gli accorciamenti dovranno essere eseguiti con "tagli di ritorno", cioè dovranno avvenire in corrispondenza dell'inserzione di un ramo o di una branca di ordine inferiore, che prenderà la funzione di gemma apicale (cima).

- **Operazioni di spuntatura:** Si tratta di un'operazione con la quale, intervenendo sulla parte apicale di un ramo o di una branca, si asporta una ridotta quantità di legno (taglio lungo).

Dal punto di vista della fisiologia vegetale la spuntatura, in linea di massima, limita l'accrescimento e generalmente favorisce l'irrobustimento delle porzioni di pianta rimaste. Inoltre stimola lo sviluppo di nuove gemme lungo tutto l'asse dei rami ed in particolare nella porzione basale di questi.

Questa operazione di potatura produce effetti diversi se applicata su soggetti vigorosi o deboli, giovani o vecchi:

- una pianta vigorosa (generalmente soggetti giovani) ridurrà il suo vigore vegetativo diventando più equilibrata;
- una pianta debole (generalmente soggetti vecchi) e scarsa di vegetazione dovendo distribuire la scarsa linfa su un numero notevole di gemme, tenderà ad esaurirsi.

- **Operazioni di speronatura:** Consiste nel taglio di raccorciamento eseguito sulla parte basale dei rami e delle branche che comporta l'asportazione di una gran parte della vegetazione (taglio corto).

Questa operazione di potatura comporta una riduzione del numero delle gemme da alimentare e pertanto la linfa affluisce con molta intensità nelle porzioni di vegetale rimaste.

Gli effetti fisiologici che si possono generalmente ottenere sono:

- risveglio delle gemme dormienti soprattutto in prossimità del taglio;
- germogli (generalmente a "ciuffi") che entrano in competizione fra loro per mancanza di una cima dominante;
- sviluppo di rami vigorosi.

Gli effetti ora descritti si riscontrano generalmente in piante in equilibrio vegetativo; infatti anche la speronatura produce reazioni diverse se applicata su piante deboli o vigorose: per esempio, un taglio corto eseguito su soggetti vecchi, può dar luogo a cacciate vigorose tali da consentire un benefico rinnovo della vegetazione.

Operazioni di diradamento: Comportano l'asportazione totale di branche o rami.

Si ricorrerà a questo tipo di intervento nelle caducifoglie e in taluni tipi di conifere (come ad es. il Pino italico, per eliminare branche basse, che hanno esaurito ogni tipo di funzione) per operazioni straordinarie di risanamento, di ringiovanimento o di riforma della chioma.

I tagli, che comunque dovranno rispettare la forma naturale delle piante, verranno effettuati durante il periodo di riposo vegetativo e comporteranno la completa asportazione di una o più branche o

rami, con una recisione praticata quanto più vicino possibile al punto d'inserzione, in modo da evitare di lasciare monconi di difficile cicatrizzazione.

Sugli alberi con portamento piramidale o fastigiato, un eventuale diradamento della vegetazione, se ordinato dalla Direzione lavori, dovrà avvenire sull'asse principale, mentre su quelli a chioma più o meno espansa, tale operazione dovrà essere effettuata sulle branche primarie.

Si tratta di asportare completamente rami o branche con taglio rasente alla base in prossimità delle inserzioni (asportazione totale).

Dal punto di vista fisiologico è dimostrato che, a parità di legno asportato, il diradamento rispetto ad una qualsiasi altra operazione di potatura (speronatura, spuntatura) sottrae una minor quantità di sostanze di riserva conferendo alla pianta un migliore equilibrio chioma-radici. Da ciò ne consegue che gli alberi sottoposti al diradamento formano una chioma meno compatta e più equilibrata rispetto a quelli sottoposti, per esempio, a raccorciamento. Il diradamento, asportando anche parte della porzione centrale della chioma, favorisce la benefica azione di contatto dei raggi solari ed abbassa il tasso di umidità fra le foglie limitando di fatto l'insorgenza di attacchi parassitari e consentendo un irrobustimento delle branche.

In genere si può affermare che, mentre il raccorciamento favorisce l'attività vegetativa, l'asportazione totale favorisce l'attività produttiva (fioritura, equilibrio del soggetto, ecc.).

Anche questa operazione di potatura, se utilizzata da sola o ripetutamente non produce risultati soddisfacenti; infatti deve essere opportunamente integrata con le altre (spuntatura, speronatura) a seconda della condizione del soggetto su cui si deve intervenire.

Operazioni di taglio di ritorno: Consiste nel recidere il ramo o la branca immediatamente al di sopra di un ramo di ordine inferiore a quello che si elimina. Il ramo che così rimane sostituisce la cima di quello asportato assumendone le funzioni.

E' considerata un'operazione di potatura "indiretta" in quanto, anche se il soggetto viene privato nel suo complesso di grosse quantità di legno, e ridotto nelle sue dimensioni, consente sia di mantenere una corretta ed armonica successione fra i diametri dei diversi assi vegetativi (rami, branche) con evidente beneficio per l'estetica, che di mantenere una adeguata percentuale quantitativa e qualitativa di gemme.

In altre parole, rispetto alle altre operazioni prima descritte, in questo caso diventa importante eseguire il taglio in funzione del tipo e del numero di gemme che si intende lasciare (gemma apicale, numero di gemme per metro di legno).

Evidentemente questa potatura può essere applicata esclusivamente quando esistono in prossimità del punto in cui si ritiene opportuno effettuare il taglio, dei rami di ordine inferiore a quelli che si vogliono eliminare. Purtroppo, a causa di elevate densità d'investimento, di turni di potatura troppo lunghi, di tipi di potatura precedentemente adottati, ecc. non sempre sussistono i presupposti materiali per effettuare questa operazione o comunque una sua realizzazione richiede interventi successivi e dilazionati nel tempo.

Dal punto di vista fisiologico le reazioni a medio e lungo termine delle piante sistematicamente sottoposte a questa operazione di potatura si possono così riassumere:

Assenza o drastica riduzione di getti in corrispondenza del punto di taglio. Infatti la presenza del prolungamento dei rami (cima) fa sì che la linfa si distribuisca più uniformemente dalla inserzione fino alla gemma apicale evitando un suo accumulo nella zona di taglio.

Attività vegetativa distribuita in modo uniforme su tutta la pianta. Infatti, evitando il richiamo di linfa nella zona prossima al taglio, si evita di sottrarre alla parte inferiore del ramo sostanze nutritive col vantaggio che risultano ridotti danni quali: predisposizione ad attacchi parassitari; indebolimento della branca; l'accentuarsi di seccumi sui rami abbandonati dalla linfa.

Si evita il rischio di un rapido invecchiamento del soggetto grazie a minor stress vegetativo. Infatti, si scongiura una ridotta attività foto sintetica causata dalla notevole riduzione della massa fogliare tipica delle potature troppo drastiche.

Considerato che questa operazione di potatura estrinseca il massimo degli effetti se applicata su rami di diametro possibilmente non superiore ai 10-12 centimetri, è evidente che le ferite provocate dai tagli avranno superfici di sezione contenuta (conseguente minor possibilità di penetrazione da parte di funghi agenti di carie) ed inoltre le successive reazioni di cicatrizzazione risulteranno meno stressanti ed impegnative per il soggetto.

Concludendo, l'adozione del taglio di ritorno si adatta perfettamente a numerosi e fondamentali criteri elementari di fisiologia vegetale, in quanto il tessuto vegetale che costituisce il callo di cicatrizzazione, essendo molto attivo e specializzato, richiede rispetto alla formazione di altri tessuti (germoglio, nuovi rami, foglie, ecc.) molta energia da parte della pianta per la sua produzione e pertanto bisogna contenere il più possibile la superficie totale dei tagli eseguiti.

Potatura delle piante sempreverdi - conifere

Nell'ambito del discorso sulle potature, una trattazione differente meritano quelle relative alle conifere sia sempreverdi (la maggioranza) che decidue (larice, taxodio, metasequoia).

La fisiologia di questa classe di vegetali è diversa da quella delle latifoglie e di conseguenza saranno diverse anche le tecniche cesorie da applicarsi.

E' noto infatti che l'intensità di ricaccio di nuovi getti dopo un taglio è molto modesta se non nulla e di gran lunga inferiore a quella delle latifoglie. Inoltre il proseguimento della crescita della cima, quando si verifica, è garantita da una ramificazione sottostante il taglio, che si incurva nella direzione dell'apice preesistente e lo sostituisce.

Le tecniche vivaistiche inoltre, hanno consentito di ottenere in anni recenti forme sempre più varie (pendule, prostrate, ecc.) per cui l'aspetto relativo alla forma va considerato in relazione ai singoli casi mantenendo comunque validi i concetti sopra e più avanti esposti.

In generale si può affermare che se già le potature sulle latifoglie sono da limitare per quanto possibile, per le conifere sono da evitare, ad eccezione dicasi particolari. Esse infatti, avendo minori capacità di reazione, restano più visibilmente mutilate da interventi cesori errati.

Vi è da precisare infine che la quasi totalità delle conifere è dotata di canali o tasche resinifere il cui contenuto asettico ed impermeabilizzante è utilizzato dalle piante per isolare dall'ambiente esterno tagli e ferite e ciò rende ulteriormente inutile l'impiego di sostanze disinfettanti e cicatrizzanti.

Operazioni di potatura conifere: Come già indicato per le latifoglie, esse sono gli strumenti di base che il potatore sceglie e combina fra loro per attuare i diversi tipi di potatura. Applicate alle conifere però, esse non producono reazioni altrettanto differenti.

a) SPUNTATURA

L'intervento è eseguito nella parte apicale del ramo con esportazione di piccole quantità di legno (taglio lungo). Se eseguito in fase giovanile, stimola lo sviluppo di gemme dormienti lungo il ramo e favorisce quindi il rinfoltimento della chioma.

b) SPERONATURA

Si tratta di un intervento eseguito sulla parte basale dei rami con esportazione di gran parte della vegetazione (taglio corto). Non è adatta alle conifere che, come descritto, non hanno capacità di ricacciare nuovi getti.

c) DIRADAMENTO

Come già illustrato, è l'asportazione completa di una branca con taglio rasente alla base. Interessa le conifere che hanno una chioma senza ramificazioni principali (es. Pinus pinea) e si utilizza allo scopo di rimuovere rami interni con vegetazione stentata a causa della scarsa quantità di luce che riesce a penetrare.

Nelle specie a ramificazione monopodiale (forme piramidali) il diradamento è utilizzato qualora, a causa di anomalie di crescita o traumi, il soggetto presenti cime o branche principali multiple in competizione fra loro oppure branche spiombate o pericolanti.

d) TAGLIO DI RITORNO

Come già accennato si tratta di recidere il ramo immediatamente al disopra di un ramo di ordine inferiore a quello che viene eliminato. Il ramo rimasto, sostituisce l'apice di quello asportato assumendone le funzioni.

Molto importante per le latifoglie lo è meno per le conifere anche se consente di evitare la presenza di monconi secchi e di mantenere una corretta ed armonica successione di diametri ed una adeguata percentuale quantitativa e qualitativa di gemme.

INTERVENTI ORDINARI

a) Potatura di trapianto

Diversamente dalle latifoglie, non deve essere utilizzata per le conifere, perché non necessaria.

b) Potatura di allevamento

Viene finalizzata all'ottenimento di una forma corretta della pianta mediante l'eliminazione dei rami eccedenti, delle eventuali doppie cime, dell'accorciamento dei rametti sfuggenti tale da consentire un infoltimento della chioma, e viene applicata generalmente nei primi 10 anni di vita della pianta.

c) Potatura di mantenimento

Riguarda l'insieme degli interventi che accompagnano abitualmente l'arco di vita della pianta e comprende la potatura di riforma e di bilanciamento, di rimonda del secco, e spalcatura. La potatura di riforma si attua prevalentemente per scopi ornamentali nel caso la pianta presenti rami cresciuti eccessivamente rispetto agli altri, doppie o triple punte originate da rotture della cima o comunque da anomalie di forma della chioma.

In particolare su Cupressus e Chamaecyparis allevate in forme obbligate, si ricorre periodicamente al livellamento e pareggiamento della chioma (come per le siepi) con tosa siepe, legando verso il tronco eventuali rami più grossi che tendono a divergere.

Quando la pianta presenta squilibrate o inclinazioni anomale o pericolose, è necessario intervenire con potature di bilanciamento al fine di alleggerire il peso e ridurre il braccio di leva sul

lato interessato. Anche in questo caso può esserci un semplice accorciamento di rami od una loro eliminazione, unicamente ad eventuali ancoraggi, intirantaggi e costruzione di incastellature.

Vi è poi il caso di esemplari monumentali di specie esotiche (es. cedro del Libano) che hanno sviluppato rami orizzontali molto lunghi. Nei nostri climi, a causa di forti nevicate e tempeste di vento, questi rischiano di essere scosciati; è necessario perciò ricorrere eventualmente al loro accorciamento, o all'intirantaggio mediante le tecniche già illustrate in precedenza.

La potatura di rimonda consiste nell'eliminare i cumuli di aghi e rami secchi soprattutto all'interno della chioma, dove la mancanza di luce provoca il disseccamento della vegetazione. In particolare è necessaria per specie a forma globosa o ad ombrello (es. Pinus pinea) che tendono a trattenere un eccessivo carico di neve ed offrono troppa resistenza al vento risultandone danneggiate, a causa dell'eccessiva massa di rami secchi che si accumulano nel loro interno.

E' una potatura tipica della fase di vecchiaia in cui la pianta produce meno gemme a legno perché l'attività vegetativa è ridotta ed i rami non vengono rinnovati.

Infine la spalcatura consiste nel tagliare alcuni palchi di rami inferiori nel caso questi siano secchi (per carente illuminazione) o, se verdi, per problemi di contenimento o di transito.

In questo caso, se possibile, è buona norma non asportarne più di un paio, per stagione, per evitare traumi eccessivi alla pianta. La spalcatura viene utilizzata anche nei pioppeti e soprattutto negli impianti di conifere a rapida crescita (dal decimo anno in poi) eliminando alcuni palchi con il procedere della crescita dell'albero al fine di ottenere legname privo di nodi e quindi di maggior pregio tecnologico.

INTERVENTI STRAORDINARI

d) Potatura di ringiovanimento

Non si applica alle conifere per i problemi fisiologici più volte menzionati.

e) Potatura di risanamento

Si attua per rimediare a situazioni eccezionali come lo scosciamento o la rottura di cimali e branche dovuta ad eccessivi carichi nevosi, tempeste di vento, fulmini oppure ad attacchi parassitari.

Nei primi casi si provvederà a rinnovare le parti danneggiate e pericolanti con le operazioni note, regolarizzando le superfici di taglio sempre, per quanto possibile, nel rispetto della forma dell'esemplare.

Nel caso di attacchi parassitari (nidi di Processionaria, galle di Sacchiphantes, scopazzi causati da Melampsorella) si dovranno eliminare se possibile i rami colpiti, ricorrendo a trattamenti con fitofarmaci se l'attacco è esteso a tutta la chioma.

f) Potatura di contenimento

E' attuata nel caso che la pianta sia cresciuta ostacolando un fabbricato, una casa, altro manufatto, o il transito veicolare o pedonale.

Nel primo caso si tratterà di eliminare i rami eccedenti od accorciarli, badando a non squilibrare la pianta e quindi intervenendo anche sul lato opposto, se necessario. Nel secondo caso si procederà alla spalcatura fino all'altezza opportuna a carico dei rami inferiori che possono ostacolare il traffico.

Epoca di potatura

Per le conifere, il periodo più idoneo per la potatura è quello tardo invernale, in cui il soggetto è in riposo vegetativo, evitando le giornate di freddo eccessivo con il rischio di gelate. Invece, per quanto riguarda la rimonda e la spalcatura di rami secchi non vi sono limitazioni.

Potatura delle siepi

L'intervento, pur effettuato mantenendo forma propria alla siepe dovrà tendere a far assumere a questa sezione trapezoidale (ovviamente la sommità della siepe corrisponde alla base minore del trapezio a lati maggiori inclinati di almeno 10/15 gradi).

Ciò favorisce l'omogenea illuminazione di tutte le porzioni vegetali della siepe medesima al fine di garantire sviluppo omogeneo e coprente delle vegetazioni stesse.

Il taglio va effettuato comunque in modo tale che al termine delle operazioni le siepi già adulte, abbiano assunto nuovamente forma e volume originario, mentre per quelle in fase di accrescimento si abbia un incremento di sviluppo sufficiente a raggiungere la forma voluta, ed il massimo vigore, nel più breve tempo possibile.

Può peraltro sussistere la necessità (senza che ciò dia diritto a maggiori compensi per l'Appaltatore), di provvedere al rinnovo di siepi annose, degradate, defogliate, non mantenute e comunque da ridurre eccezionalmente, per necessità tecniche od estetiche (viabilità, visibilità, apertura di "scorci prospettici", sicurezza) praticando tagli anche su vegetazioni di più anni ("tagli sul vecchio"), in modo tale comunque da consentire una efficace ripresa vegetativa.

L'Appaltatore potrà, a sua cura e spese, usare i mezzi che riterrà opportuno (forbici, forbicioni, tosasiepi, ecc.) purché ciò permetta una regolare e perfetta esecuzione dei lavori provocando il minimo necessario di lesioni e ferite alle piante.

E' assolutamente vietato l'impiego di macchine idrauliche con battitori dentati, martelletti ruotanti e similari onde evitare gravi danni alle piantagioni, sfilacciamento di tessuti, scosciatura di rami, lesioni alla corteccia ed eventuali gravi lacerazioni alle parti colpite.

Durante le operazioni di potatura l'Appaltatore dovrà provvedere alla rimonda, ossia all'asportazione totale di quei rami, anche se principali, morti o irrimediabilmente ammalati.

Al termine di ogni singolo intervento di potatura, ogni qualvolta sia necessario o su richiesta della DL, l'Appaltatore avrà cura di eseguire la zappettatura del terreno sulla superficie di proiezione della siepe stessa e di asportare, anche a mano, tutte le specie arboree, erbacee o sarmentose che nel tempo abbiano proliferato all'interno delle siepi. Il lavoro dovrà presentarsi accurato e completo. Il materiale di risulta dovrà asportarsi in giornata e conferito presso discarica autorizzata. Fatte salve le operazioni colturali specifiche per le siepi, la lavorazione include anche la manutenzione dei pergolati.

Potatura dei cespugli

La potatura dei cespugli consiste in una selezione e mantenimento dei rami più giovani e nella eliminazione di quelli più vecchi mantenendo la forma propria dell'arbusto.

In ogni caso è vietato effettuare interventi cesori atti a trasformare stabilmente cespugli e macchioni di specie decidua in elementi vegetali a forma geometrica definita se non previa approvazione del DL. E' similmente vietato all'Appaltatore di effettuare drastiche riduzioni, praticando tagli sul vecchio, di cespugli e macchioni se non previa approvazione del D.L.

La potatura di contenimento dei cespugli da fiore dovrà effettuarsi tenendo conto dell'epoca di fioritura di ogni specie, in modo tale che questa sia effettuata solo al termine della fioritura medesima.

Al termine di ogni intervento e ogni qualvolta sia necessario, l'Appaltatore avrà cura di eseguire la zappettatura del terreno sulla superficie di proiezione e di asportare, anche a mano, tutte le specie arboree, erbacee o sarmentose che nel tempo abbiano proliferato all'interno dei macchioni di arbusti. Lavorazione e concimazione minerale del terreno (se richiesta) che verranno effettuate a mano o meccanicamente nel terreno interessato dagli apparati radicali (indicativamente la proiezione della chioma) nel periodo autunnale (settembre-dicembre).

Si provvederà contemporaneamente all'asportazione di tutte le specie infestanti (previa eradicazione delle medesime) erbacee, arbustive ed arboree provvedendo ovviamente all'immediato smaltimento del materiale di risulta.

Il lavoro dovrà presentarsi accurato e completo. Il materiale di risulta dovrà essere asportato in giornata e conferito presso discarica autorizzata.

L'Appaltatore potrà, a sua cura e spese, usare i mezzi che riterrà opportuno (forbici, forbicioni, ecc.) purché ciò permetta una regolare e perfetta esecuzione dei lavori provocando il minimo necessario di lesioni e ferite alle piante.

E' assolutamente vietato l'impiego di macchine idrauliche con battitori dentati, martelletti ruotanti e similari onde evitare gravi danni alle piantagioni, sfilacciamento dei tessuti, scosciatura di rami, lesioni alla corteccia ed eventuali gravi lacerazioni alle parti colpite.

Durante le operazioni di potatura l'Appaltatore dovrà provvedere alla rimonda, ossia all'asportazione totale di quei rami, anche se principali, morti o irrimediabilmente ammalati.

Operazioni di risanamento di piante affette da malattie crittogamiche: Si effettueranno esclusivamente nel caso in cui, in presenza di piante alterate o infette, dovranno essere asportate, ricorrendo ad interventi drastici, grandi porzioni di branche o di rami. Tale tipo di intervento, sempre dietro ordine della Direzione lavori, verrà effettuato soltanto quando, in presenza di soggetti di pregio, esistano reali possibilità di recupero.

In tali casi si procederà all'asportazione delle parti che si presenteranno alterate a causa di evidenti fenomeni di marcescenza o per la presenza di corpi fungini, mettendo alla luce il legno sano.

Sulle ferite verranno applicati fungicidi (benzimidazoli), mediante pennellature. Al fine di assicurare l'aderenza dei prodotti alle ferite, si miscelerà l'anticrittogamico al 2% al Vinavil (colla acetilvinilica).

Tale procedimento verrà applicato anche nel caso di potature di una certa entità effettuate su piante sane, ma appartenenti a specie altamente esposte a rischi di attacchi fungini (ad es. olmo, platano, cipresso).

Gli interventi di potatura andranno eseguiti nei mesi freddi (dicembre-febbraio), attenendosi scrupolosamente, nel passaggio da una pianta all'altra, gli attrezzi di taglio vano disinfettati con sali quaternari di ammonio all'1%, ipoclorito di sodio al 2% o alcol etilico al 75%.

Il materiale di scarto infetto (rami, frammenti, segatura), dovrà essere immediatamente allontanato dal cantiere e trattato a norma delle leggi vigenti in materia.

Potature ed abbattimenti di platani affetti da “*Ceratocystis Fimbriata*”

Ai sensi del Decreto del Ministero delle Politiche Agricole del 17 aprile 1998: “ Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro il cancro colorato del Platano “*Ceratocystis fimbriata*” è fatto obbligo ai possessori di questo tipo di pianta di combattere, mediante l'eliminazione delle piante infette, il fungo parassita “*Ceratocystis fimbriata*”, che è la causa del cancro.

Il Decreto Ministeriale 3 settembre 1987, n° 412 è abrogato.

Occorre pertanto, nel rispetto di quanto previsto dal successivo Decreto Direttore Generale Giunta Regionale 9 aprile 1999 n° 26273 e Circolare Regionale 15 aprile 1999 n° 27, che le Ditte appaltatrici si attengano scrupolosamente alle disposizioni impartite dal D.M. citato affinché le operazioni di potatura ed abbattimento di piante ritenute infette siano eseguite a regola d'arte.

In particolare le operazioni di potatura sui platani, da effettuarsi solamente in casi indispensabili e nei periodi freddi (dicembre-febbraio), dovranno essere eseguite partendo dalle piante sane verso l'epicentro dell'infezione.

Nel passaggio da una pianta all'altra, gli attrezzi di taglio vano disinfettati con sali quaternari di ammonio all'1%, ipoclorito di sodio al 2% o alcol etilico al 75%. (Circ. R. 15/04/99 n° 27).

Per quanto riguarda gli abbattimenti, nell'allestimento del cantiere si dovranno usare particolari accorgimenti al fine di contenere la dispersione di segatura infetta; pertanto, alla base delle stesse piante da abbattere, verranno stesi teli di plastica per un'ampiezza rapportata allo sviluppo della chioma; si bagneranno frequentemente con sostanze fungicide sia la superficie dei tagli, sia la segatura; si cercherà di operare, ove possibile, in assenza di traffico veicolare, passaggio di pedoni, e, se ciò non fosse realizzabile, nelle ore notturne; è fatto assoluto divieto di intervenire in giornate ventose.

E' indispensabile che la segatura non permanga sugli abiti degli addetti all'abbattimento, né sui mezzi meccanici impiegati (autogrù, autocarri, piattaforme, trattori, ecc.).

A norma del citato D.M. occorrerà procedere all'estirpazione completa del ceppo e alla sostituzione del terreno in ragione di un volume di c.a. 2 m³, miscelandovi anticrittogamici (benzimidazoli).

Qualora non fosse possibile estirpare la ceppaia, si procederà a devitalizzarla mediante l'applicazione per iniezione di un diserbante ad azione sterilizzante (Glyphosate o simili), da attuarsi nel periodo vegetativo.

Le prescrizioni di legge prevedono l'abbattimento anche delle piante immediatamente adiacenti alla pianta infetta, che dovranno essere trattate con il medesimo procedimento.

Lo smaltimento del legname dovrà avvenire secondo le seguenti modalità:

1. a scarica urbana, previa irrorazione con fungicidi, avendo cura che i resti vegetali siano ricoperti con almeno 40 cm di altro materiale, anche inerte;
2. stoccando il materiale in cumuli per 12-18 mesi e irrorando ogni 2-3 mesi con sali di rame;
3. avviando il legname e la segatura, previa l'assunzione di precisi accordi, a Ditte specializzate nella trasformazione industriale in pannelli truciolati, garantendo che durante la lavorazione si eseguano trattamenti ad alta temperatura.

La Direzione lavori comunale potrà richiedere alla Ditta appaltatrice la documentazione relativa al trattamento dei materiali di risulta infetti, mediante l'esibizione di bollette di scarico o prendendo visione del materiale, se stoccato.

Art. 41 CONCIMAZIONI E TRATTAMENTI ANTIPARASSITARI

Le concimazioni fogliari dovranno essere effettuate nel caso in cui si vorrà favorire la ripresa vegetativa dopo tagli di potatura o per apportare nutrimento alle chiome e stimolare la fotosintesi, utilizzando prodotti azotati (derivati ureici) diluiti con tensioattivi non inquinanti che ne permettano la persistenza sulle foglie.

A richiesta della Direzione lavori le concimazioni fogliari potranno avvenire contemporaneamente a trattamenti antiparassitari, miscelando concime e fitofarmaci.

L'applicazione della concimazione fogliare alle alberature avverrà tramite atomizzatori autotrasportati e opportunamente dimensionati, secondo le necessità, in relazione all'altezza dell'alberata da trattare.

I fitofarmaci sono classificati secondo il tipo di agente patogeno per cui sono impiegati e si raggruppano in:

- **insetticidi** contro cocciniglie, afidi, lepidotteri, coleotteri ed emitteri;
- **acaricidi** contro ragnetti rossi e gialli;

- **fungicidi o anticrittogamici** contro oidio, peronospora e per prevenire agenti cariogeni del legno e altre gravi patologie (cancri).

I prodotti **insetticidi e acaricidi** di cui è consentito l'uso sono quelli inseriti nell'elenco "PRESIDI SANITARI", preferibilmente appartenenti alle classi di tossicità III^a e IV^a. È ammesso per la specifica lotta contro alcuni lepidotteri (*Hyphantria cunea*) il *Bacillus thuringiensis*, come pure l'uso di saponi neutri biodegradabili per combattere la melata degli afidi sui tronchi e sul fogliame, onde evitare la conseguente propagazione di muffe.

La formulazione, i principi attivi e la documentazione circa la miscibilità dei prodotti usati dovranno essere noti e chiaramente indicati sulle etichette delle confezioni e sulle schede tecniche che la Ditta appaltatrice avrà cura di esibire alla Direzione lavori.

La Ditta appaltatrice dovrà provvedere a tutta l'attrezzatura antiinfortunistica prevista dalla legge, al fine di evitare che gli operai addetti all'applicazione dei prodotti antiparassitari abbiano ad inalare i principi attivi in essi contenuti.

Si dovranno inoltre adottate cautele verso l'ambiente nei centri abitati, effettuando gli interventi antiparassitari durante le ore notturne, in assenza di vento e di traffico, evitando nel modo più assoluto di proiettare le bocchette degli atomizzatori in direzione degli edifici.

I contenitori utilizzati dovranno essere trattati a norma di legge e non saranno dispersi nell'ambiente. Le cisterne contenenti i prodotti antiparassitari dovranno essere lavate a cura della Ditta, evitando nel modo più assoluto lo scarico dei residui in corsi d'acqua.

A tal proposito la Direzione lavori si riserva di richiedere la documentazione relativa allo smaltimento dei suddetti residui.

Pertanto, per quanto concerne le tecniche di intervento, sono ammesse:

- **pennellature al tronco** con benzimidazoli per il trattamento delle ferite di potatura (procedimento già descritto all'art. 26 del presente Capitolato). Le pennellature, unitamente alle iniezioni, saranno gli unici sistemi per consentiti per la somministrazione delle sostanze fungicide;
- **trattamenti con irroratrici meccaniche a getto** attrezzate con lancia per irrorare insetticidi e acaricidi a piante di piccolo sviluppo e ad arbusti;
- **trattamenti con irroratrici pneumatiche a getto portato** (atomizzatori a cannoncino) per raggiungere le chiome di alberi a medio e grande sviluppo con prodotti insetticidi, acaricidi e saponi neutri;
- **iniezioni con immissione forzata nel tronco** di prodotti insetticidi e fungicidi sistemici e non fitotossici (interventi mirati nella lotta agli insetti Coleotteri scolitidi);
- **infusioni al tronco**, che prevedono l'immissione lenta di prodotti, da effettuarsi quando la pianta è "in succhio" (ad esempio, per devitalizzare le ceppaie di platano affetto da cancro colorato con Glyphosate).

I tempi di intervento saranno programmati dalla Direzione lavori in base all'andamento climatico e agli attacchi parassitari. Il numero degli interventi annui sarà determinato dalla maggiore o minore virulenza degli agenti patogeni.

L'Appaltatore dovrà realizzare gli interventi terapeutici secondo il programma presentato dall'appaltatore 30 gg. prima degli interventi e approvato dal DL.

Il programma dovrà contenere:

- l'indicazione delle singole piante trattate;
- il problema parassitario riscontrato;
- il principio attivo utilizzato;
- la modalità di esecuzione dell'intervento: aspersione, iniezioni sottocorticali, endoterapia. Le modalità di intervento saranno autorizzate dal DL.

I fori praticati nelle alberature per l'esecuzione dei trattamenti endocorticali non dovranno superare i 6 mm.

Tutte le attrezzature impiegate per l'esecuzione dei trattamenti endocorticali dovranno essere sistematicamente disinfettate dopo ogni singola iniezione con un presidio medico-chirurgico a base di sali quaternari di ammonio.

In casi accertati di manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici mantenute si dovrà intervenire e provvedere alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

Art. 42 MANTENIMENTO PRATI

L'intervento comporta la tradizionale operazione di rasatura dei tappeti erbosi che deve porsi come obiettivo, la conservazione e l'infittimento del cotico erboso - di fatto, tecnicamente definibile prato polifita stabile - in modo tale da garantire sia la migliore conservazione del suolo che la agevole fruizione, in sicurezza, delle aree verdi, nonché le indispensabili funzioni estetiche e di decoro delle medesime.

Tale operazione deve perciò essere eseguita con le modalità dettate dalla buona tecnica agraria in modo tale da favorire l'accestimento delle erbe ed il giusto equilibrio fra le specie che costituiscono il consorzio erbaceo costituente il prato.

Tempi e periodicità delle operazioni di rasatura verranno definiti dall'Impresa appaltatrice, che avrà cura di provvedere all'intervento in modo tale da mantenere costantemente le erbe che costituiscono i prati entro lo sviluppo definito dai parametri fissati.

Il taglio erba deve essere eseguito correttamente entro lo sviluppo di cm. 5/10 con la raccolta dello sfalcio, quindi è fatto divieto assoluto di lasciare lo sfalcio, indipendentemente dall'altezza dell'erba, sui prati. L'appaltatore, solo in evidenti condizioni sfavorevoli di taglio, potrà, entro e non oltre le ventiquattro ore successive al taglio, raccogliere i materiali di risulta della rasatura e quanto recuperato dalla accurata rastrellatura dell'intera superficie. Ciò fatte salve specifiche autorizzazioni in merito da parte del Direttore lavori.

E' chiaro quindi, che ogni intervento di rasatura deve essere sempre integrato con la pulizia generale dell'area oggetto di appalto (compreso rifiuti eventualmente presenti), dal materiale di risulta della rasatura medesima, secondo quanto prescritto dalle norme relative.

L'intervento dovrà effettuarsi esclusivamente con macchine operatrici ad asse rotante (verticale od orizzontale).

Non dovranno perciò ritrovarsi, al termine di ogni intervento di rasatura, andane, cumuli, depositi di materiale vegetale né sui prati né nelle zone a copertura inerte.

Per "rasatura completa" deve intendersi un complesso di operazioni sintetizzabili in:

- taglio delle erbe, come precisato precedentemente;
- pulizia completa dell'area, come previsto nella specifica lavorazione;
- rifilatura dei bordi, scoline, scarpate;
- rifilatura degli spazi circostanti e compresi in attrezzature di gioco e arredi della più varia natura;
- asportazione di tutte le erbe infestanti in superfici a copertura inerte (ovviamente) escluse le pavimentazioni ad opus incertum e/o grigliati permeabili) - percorsi, piazzali, marciapiedi compresi nelle aree verdi appaltate e prospicienti in sede esterna alle medesime sui marciapiedi costituenti il corpo stradale attiguo alle aree stesse;
- asportazione di eventuali polloni giovani presenti alla base delle alberature di qualsiasi specie che manifesti l'inconveniente. Nel caso venissero riscontrati polloni non estirpati non si procederà alla liquidazione dei lavori sino al loro completamento

Particolare attenzione dovrà essere prestata per non arrecare danni con macchine e attrezzi alla base dei tronchi delle piante arboree.

Eventuali lesioni ai tronchi che saranno segnalati alla stazione appaltante faranno seguire la valutazione economica del danno con detrazione delle somme dalle liquidazioni emesse.

Va posta inoltre particolare attenzione all'uso del decespugliatore a filo per l'eliminazione delle erbe sviluppatesi attorno alle piante ed arbusti.

L'Appaltatore dovrà perciò specificare alla DL per iscritto in via tecnica le cautele che l'impresa intende adottare sia nell'utilizzo di protezioni specifiche per le macchine operatrici utilizzate per la rasatura sia nell'utilizzo dei decespugliatori a filo.

Art. 43 IMPIANTI DI IRRIGAZIONE

Gli scavi per la posa delle tubazioni potranno essere eseguiti meccanicamente (catenaria, macchina munita di cucchiai, escavatore con benna, ecc...) in osservanza delle disposizioni prescritte nell'Art. "Scavi e rinterri". La larghezza dello scavo dovrà essere adeguata alla dimensione del tubo da contenere e adeguata a contenere ogni raccordo o allacciamento previsto.

La profondità degli scavi per le condutture principali dovrà essere di 50 cm, per evitare eventuali danni con le successive lavorazioni. A 10 – 12 cm sopra il tubo andrà posizionata una striscia di avvertimento in plastica, di colore blu riportante la dicitura "ATTENZIONE TUBO ACQUA", per segnalarne la presenza in caso di successive lavorazioni.

Nel caso si utilizzino tubi in materiale plastico autoportante (PVC, PE, ecc...) questi andranno protetti immergendoli in sabbia o altro materiale incoerente, che dovrà presentare uno spessore di 4 – 6 cm tutto intorno al tubo.

Il rinterro dei tubi andrà fatto con il materiale di scavo qualora questo, a giudizio della D.L., sia privo di sassi, pietre o altri oggetti inerti che potrebbe danneggiare le tubazioni stesse.

Le condotte in pressione, dovranno essere di diametro e spessore dimensionato alle portate e alle pressioni dell'acqua che vi dovrà transitare. Prima del rinterro delle tubature queste dovranno essere collaudate, mettendole in pressione, con la massima disponibile all'allacciamento, per almeno 24 ore.

Gli irrigatori per impianti fissi, dovranno essere difficilmente soggetti ad atti vandalici (a scomparsa), delle caratteristiche di portata, pressione e angolo di esercizio, previste dal progetto e nella posizione indicata dallo stesso progetto, collegati alle tubazioni tramite staffe, gli irrigatori dovranno essere perfettamente ortogonali al piano di campagna, mentre la loro quota dovrà essere definita soltanto al termine della preparazione del letto di semina (quindi dopo la loro posa in opera).

Per i cespugli e le aiuole si dovrà predisporre l'utilizzo di ala gocciolante autocompensante che dovrà essere posta sotto lo strato di pacciamatura o del telo in tessuto non tessuto, collocando almeno una linea ogni filare di arbusti posata a zig-zag tra le piante dello stesso filare, con un debordo dall'asse degli arbusti di 5 - 10 cm per lato. L'ala gocciolante dovrà essere fissata al terreno tramite appositi picchetti, che ne evitano il movimento

quando entra in pressione. I picchetti dovranno essere posti nel tratto di ala gocciolante adagiata fra una pianta e l'altra, comunque a non più di un metro l'uno dall'altro.

Per gli alberi, l'ala gocciolante si dovrà posizionare attorno alla zolla ad spirale, sotto lo strato di pacciamatura, per una lunghezza di 2-3 m a seconda delle dimensioni della zolla stessa.

Le centraline e le relative elettrovalvole dovranno essere raggruppate in pozzetti drenati, in quota con il piano di campagna, accessibili, in ogni momento, ai tecnici per verificare i tempi di programmazione.

I pozzetti, bauletti e comunque tutte le parti dell'impianto non interrate, dovranno essere protette, tramite adeguato sistema di isolamento termico (lana di vetro, polistirolo espanso, ecc...).

I collegamenti elettrici dovranno essere stagni.

Nel caso in cui l'impianto necessiti dei cavidotti elettrici, per il comando delle elettrovalvole, occorre utilizzare un cavo multipolare a doppio isolamento con sezione di 0,8 - 1 mm, da incamiciare dentro ad appositi cavidotti per cavi elettrici.

Le elettrovalvole, compatibili con la centralina, dovranno essere dotate di bocchettoni in metallo, e installate in maniera ordinata e facilmente accessibili.

Tutti i collegamenti tra ala e condotta e tra ala e ala dovranno essere effettuati utilizzando appositi raccordi a pressione bloccati con fascette in metallo o in plastica specifiche per impianti di irrigazione (solo in plastica se si posizionano sotto il tessuto non tessuto).

Prima della messa in funzione dell'impianto, si dovrà procedere con lo spurgo delle tubature, dagli eventuali elementi estranei (terra) accidentalmente entrati.

Per quanto riguarda gli irrigatori a pioggia, questi dovranno essere regolati come gittata ed angolo di funzionamento. Si dovrà fare in modo che i getti si sovrappongano completamente e che coprano tutta l'area prato da irrigare. 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 l'Appaltatore dovrà approvvigionarsi di acqua non proveniente dalle pubbliche condotte, purché la medesima rispetti le caratteristiche prescritte all'art. "Acqua".

I tempi di programmazione dovranno essere concordati con la D.L., che al termine dell'impianto si riserva la facoltà di verificarne il funzionamento e di far apportare eventuali modifiche all'Appaltatore, a sue spese, nel caso l'impianto non distribuisca correttamente l'acqua o vi siano perdite anche minime.

Per gli alberi di nuovo impianto, in cui non è previsto l'impianto di irrigazione, durante la loro posa, andranno compiuti due giri attorno alla zolla con un tubo in PVC rigido microfessurato per drenaggio rivestito di fibra di cocco. Il corrugato dovrà avere diametro 8 cm con fori di 2 mm, con un'estremità lasciata fuori dal terreno (lato più accessibile) per una lunghezza di 8 - 10 cm.

Art. 44 TRAPIANTI

Le operazioni di trapianto di soggetti arborei devono avvenire secondo le migliori tecniche agronomiche, in un'unica operazione e nei tempi vegetativi appropriati; si possono individuare tre fasi principali nelle quali deve essere articolato l'intervento:

1) preparazione: su ciascun soggetto arboreo dovrà essere effettuata una potatura strettamente funzionale allo spostamento ed al successivo attecchimento; l'intervento di potatura dovrà essere limitato alla riduzione minima della chioma in quanto integrato quanto più possibile da una accurata legatura della stessa. Sulle specie che lo richiedono dovrà essere prevista la fasciatura del fusto con tela di juta. Solitamente sono altresì compresi in questa fase operativa tutti quegli interventi di rimozione siepi, movimenti terra, ripristino cordoli e tappeti erbosi, ritenuti necessari prima, durante ed al termine dell'intervento.

2) L'operazione di trapianto dovrà essere effettuata in un'unica operazione con idoneo mezzo (trapiantatrice meccanica) correttamente dimensionato in riferimento alle piante da espiantare individuate. Si dovranno prelevare i soggetti arborei individuati, formando una zolla compatta che comprenda la maggior parte possibile dell'apparato radicale e trasferirli nelle nuove sedi.

L'intervento si intende comprensivo degli oneri connessi alla concimazione a lenta cessione, all'intasatura della zolla con humus e terriccio, al tutoraggio del soggetto mediante pali di conifera torniti e trattati, alla formazione del tornello nonché al primo bagnamento.

3) Manutenzione: nel corso delle stagioni vegetative successive al trapianto l'appaltatore che ha effettuato i trapianti deterrà la responsabilità manutentiva dei soggetti fino all'emissione del certificato di collaudo ovvero emissione del certificato di regolare esecuzione.

Art. 45 VERIFICA FITOSTATICA DEGLI ALBERI**Oggetto e scopo delle valutazioni di stabilità degli alberi.**

- L'oggetto dell'indagine sono alberi presi singolarmente e radicati in qualsivoglia sito (parchi, giardini, filari stradali, gruppi, ecc.). Lo scopo di una valutazione di stabilità deve descrivere la situazione biomeccanica di un albero nei suoi vari apparati, in termini qualitativi e quantitativi, soprattutto per quanto concerne il rischio di schianto o cedimento. Tale verifica, che fonda le sue basi su nozioni di patologia vegetale, botanica, meccanica, tecnologia del legno e si rifà agli studi ed alle teorie elaborate fondamentalmente da Shigo e Mattheck, avrà anche il fine di consentire l'individuazione di procedure operative atte a ripristinare per gli alberi, oggetto di analisi, una situazione di equilibrio statico (note operative arboricolturali).

- E' buona norma far sì che possano essere definite e valorizzate tutte le possibili tecniche arboricolturali finalizzate alla riduzione del rischio, in modo da svincolare l'idea della verifica di stabilità avente come unico esito l'abbattimento o il non abbattimento dell'albero.

- E' necessario che ogni albero venga attribuito a categorie di rischio predefinite, in modo da poter individuare in modo rapido e inequivocabile gli alberi stabili, instabili e quelli da ricontrollare.

- Questa suddivisione ha anche lo scopo di avere dei dati che tengano conto di una "situazione dinamica" e di una "presunta evoluzione" dei danni eventualmente riscontrati sugli alberi.

Procedure di massima per l'indagine visiva.

- L'albero deve essere chiaramente e inequivocabilmente identificabile con sistemi diversi (cartellinatura, posizionamento planimetrico) concordati con il Settore Tecnico Arredo Urbano e Verde.

- Le analisi visive prendono in considerazione l'albero nei suoi diversi apparati. Si farà riferimento a un glossario che definisca in maniera univoca il significato di termini come colletto, castello, ecc.

- E' opportuno descrivere le caratteristiche dell'area di incidenza e le caratteristiche ambientali in cui l'albero si trova a vivere.

- Anche dati storici su situazioni pregresse se disponibili e oggettivi possono dare completamento al quadro.

- Sulla popolazione oggetto di verifica l'indagine visiva ha lo scopo di individuare (screening visivo) quali piante necessitano di indagini più approfondite di tipo strumentale.

- Nell'indagine visiva sul singolo esemplare si ricercano, si descrivono e si valutano sintomi, danni, anomalie, per individuare quei "punti critici" che abbiano ripercussioni dirette o indirette sulla stabilità dell'albero o di una sua parte. Tale procedura, che può essere attuata con l'ausilio di attrezzi come martello in gomma, sgorbie, aste graduate, binocolo, concorre all'individuazione dei punti su cui effettuare i sondaggi.

Procedure di massima per l'indagine strumentale.

- Sugli alberi su cui sono stati individuati "punti critici" si effettuano approfondimenti strumentali con lo scopo di descrivere a livello quantitativo i danni o le lesioni presenti.

- Le analisi si effettuano a discrezione del rilevatore, in numero necessario e sufficiente a ottenere una diagnosi esauriente e documentata relativamente a quanto concerne la stabilità dell'albero. Il criterio dovrà seguire quello del minimo danno dell'albero.

- Gli strumenti dovranno fornire dati ripetibili e direttamente o indirettamente correlabili alle caratteristiche fisico-meccaniche delle porzioni anatomiche prese in considerazione.

Citando i parametri di misurazione più in uso:

1. individuazione di discontinuità nei tessuti lignei mediante sistemi sonici o ultrasonici;
2. misurazione della densità del legno attraverso sistemi penetrometrici;
3. valutazione delle caratteristiche meccaniche del legno attraverso prove distruttive di campioni lignei misurando forza e angolo di rottura in condizioni operative note.

Restituzione dei dati all'Amministrazione.

La Relazione Tecnica relativa alle indagini di stabilità deve contenere queste informazioni:

- descrizione della metodologia utilizzata e delle procedure operative;
- schede pianta, sottoscritte e datate dal rilevatore, che permettano di comprendere la situazione bio-meccanica dell'albero (evidenziandone i punti critici) e di visualizzare la localizzazione degli eventuali punti di sondaggio (qualora l'albero sia stato verificato anche strumentalmente). La scheda pianta conterrà anche un giudizio sintetico sulle condizioni di stabilità dell'albero;
- gli eventuali referti strumentali prodotti vengono allegati alle singole schede pianta, allo scopo di tutelare il tecnico che ha eseguito le verifiche e per serietà nei confronti dell'Amministrazione;
- le note tecnico-operative, se espresse in calce alla descrizione bio-meccanica dell'albero, devono contenere istruzioni dettagliate miranti alla riduzione del rischio di cedimento e ad assecondarne la naturale tendenza a ripristinare nel medio termine una situazione di equilibrio.

Classi di stabilità e durata delle analisi.

- Verranno considerate valide le classi FRC (Failure Risk Classification).

- Prenderanno in considerazione solo le caratteristiche bio-meccaniche dell'albero indipendentemente dal bersaglio che dovrà essere considerato a parte, quando possibile.
- Le procedure di ricontrollo sono indipendenti dalla classe di rischio e saranno valutate a parte e caso per caso. Tali procedure verranno assimilate alle note tecniche operative e saranno "personalizzate" per ciascun albero.
- La validità delle analisi andrà esplicitata in ogni relazione.

Note operative per la messa in sicurezza degli alberi.

- Verrà concordato in anticipo con il Supervisore del Servizio se queste note debbano essere indicate. Nel caso si concordi che la descrizione delle note operative sia superflua, si assumerà per implicito che le azioni correttive verranno dedotte dall'Amministrazione stessa sulla base della diagnosi di stabilità biomeccanica.
- Non dovranno essere "demolitivi" nei confronti dell'albero che dovrà per, quanto possibile, conservare un portamento e una fisionomia naturali.
- Dovranno essere documentate e motivate da criteri riconosciuti dalla moderna arboricoltura.
- Dovranno essere traducibili operativamente in termini qualitativi e quantitativi.
- E' auspicabile che contengano le linee guida per la gestione degli interventi manutentivi futuri complessivi per la stabilità dell'alberata.
- Per quanto riguarda i sistemi di consolidamento, bisognerà fare riferimento a tecniche e materiali già sperimentati e descritti in letteratura. In proposito si rimane in attesa di acquisire documentazione e norme tecniche complete EAC.

VTA

La verifica statica delle piante arboree deve essere effettuata applicando il metodo VTA (acronimo dall'inglese Visual Tree Assessment = Valutazione Visiva degli alberi) sviluppato dal prof. Claus Mattheck dell'Università di Karlsruhe (Repubblica Federale Tedesca).

In particolare si rimanda, per una descrizione dettagliata del metodo VTA, alla pubblicazione: Claus Mattheck, Elge Breloer, The body language of trees - A handbook for failure analysis, HMSO, London, 1994.

Il VTA è un metodo di ispezione visiva degli alberi guidato dai principi della biomeccanica e basato sull'"Assioma dello stress meccanico costante".

La procedura VTA è composta di tre fasi:

- 1) l'ispezione visiva per l'individuazione e la valutazione di eventuali sintomi e danni e la verifica dello stato vegetativo e fitosanitario dell'albero;
- 2) l'accurato esame dei sintomi e danni riscontrati nel corso della prima fase;

3) le misurazioni e l'analisi strumentale dei sintomi e danni che risultano essere critici, compresa la valutazione della resistenza meccanica residua dell'albero.

La prima fase comporta quindi un accurato esame visivo dell'albero per la individuazione di tutti quei sintomi che indicano la presenza di difetti meccanici e di avversità fitopatologiche.

I principali sintomi di difetti meccanici sono, ad esempio: cavità visibili dall'esterno al fusto o al colletto, rigonfiamenti della corteccia di tipo longitudinale, spiralato o localizzato, con possibilità di fratture interne; corteccia interclusa.

I sintomi di alterazioni del normale sviluppo vegetativo o di avversità di tipo parassitario o abiotico possono essere:

- presenza di patologie in atto;
- presenza di corpi fruttiferi fungini;
- presenza di ferite e di carie del legno;
- presenza di grosse ferite di potatura;
- emissioni liquide da ferite aperte;
- crescita stentata, organi vegetali di aspetto o dimensioni anomale;
- colorazioni anomale degli organi vegetali.

Nella seconda fase, ogni difetto riscontrato a carico dell'albero viene accuratamente analizzato in rapporto alle possibili conseguenze dirette e indirette sulla resistenza meccanica e sulla vitalità dell'albero stesso.

La verifica strumentale deve essere effettuata mediante l'impiego dei quattro principali strumenti previsti dal metodo VTA: il martello a impulso elettronico, il dendrodensimetro, il frattometro e il tomografo per quelle alberature indicate dal Supervisore del Servizio.

VTA - Materiali da utilizzare

L'analisi del legno interno dei soggetti individuati come sospetti dalla sessione visiva dovrà essere eseguita con l'ausilio di strumentazione specifica quale:

- misuratore di velocità di propagazione dell'onda urto nel mezzo legnoso (tipo Stress Wave Timer);
- misuratore della densità apparente del legno mediante sonda di mm. 2,5 di diametro, in grado di effettuare 50 misurazioni di densità al mm, con emissione di grafico in real-size e di dati numerici in forma digitale analizzabili attraverso software specifico, completo di banca dati di riferimento (tipo Resistograph);
- misuratore delle caratteristiche meccaniche di una carota lignea con la restituzione dei dati relativi in Mpa, adatti al calcolo del punto di rottura e di flessione del campione in esame (tipo Fractometer II)
- Tomografo: strumento di indagine non invasivo. Il metodo si basa sulla velocità di propagazione dell'onda sonora nel legno. La velocità di propagazione dell'impulso è strettamente correlata con la densità del materiale che lo attraversa. I dati delle velocità raccolti dai sensori disposti sul tronco vengono interpolati al fine di ottenere una rappresentazione grafica delle sezioni del tronco. I dati ottenuti vengono elaborati da un apposito software che costruisce una tomografia bidimensionale o tridimensionale della sezione indagata. Il tomogramma rappresenta con vari colori definiti, le condizioni del legno sano, alterato e le eventuali cavità presenti.

Il metodo VTA descrive in modo analitico le modalità operative quindi anche l'ordine e il numero di misurazioni da effettuare con i singoli strumenti in funzione dei sintomi/danni riscontrati con le prime due fasi di analisi visiva.

A seconda della necessità quindi gli strumenti devono essere impiegati tutti, in combinazione tra loro, o singolarmente, su ogni albero, in modo da avere le misurazioni necessarie e sufficienti per una diagnosi precisa ed esauriente.

La posizione sull'albero in cui vengono effettuate le singole prove strumentali deve essere indicata con precisione in un apposito grafico che mostri, in sezione, il fusto e la posizione rispetto al nord.

L'altezza da terra a cui si opera deve essere indicata in una apposita tabella relativa alla singola misurazione strumentale.

In genere, la prima prova deve essere effettuata con il martello a impulso elettronico.

Il martello a impulso elettronico permette di rivelare la presenza di decadimento ligneo dovuto alla carie e di altri difetti interni quali cavità, rotture e corteccia interclusa, misurando la riduzione della velocità di attraversamento dell'organo vegetale da parte del suono.

Sulla base delle tabelle fornite dal professor Mattheck, contenenti le velocità di attraversamento del suono nel legno sano, in metri al secondo, per le principali specie ornamentali italiane, è possibile verificare la presenza di eventuali alterazioni.

La velocità di attraversamento nel caso di legno marcio o cavità, infatti, può essere ridotta anche del 50% rispetto ai valori standard.

Quando viene riscontrata la presenza di anomalie interne, con l'impiego del martello ad impulso elettronico, deve essere impiegato il dendrodensimetro modello Densitomat-400 o il modello Resistograph 1410 per misurare la densità del legno e quindi individuare e misurare l'estensione degli eventuali difetti interni (cavità, aree di legno in decadimento).

Tale strumento produce, infatti, un diagramma che rappresenta graficamente l'andamento della densità del legno riscontrata dalla punta dello strumento nel corso della perforazione dei tessuti.

Il diagramma è in scala 1:1, per cui è possibile misurare direttamente su di esso la dimensione delle zone alterate o delle cavità interne, giungendo in particolare a determinare l'estensione della parete residua di legno non alterato.

Le caratteristiche meccaniche del tessuto legnoso dell'albero e, in particolare, la resistenza residua alla rottura vengono misurate con il frattometro.

Il frattometro permette di misurare la resistenza del legno alla rottura e permette di determinare il grado di resistenza al carico dell'intero albero.

Viene prelevato, nella parte critica dell'albero, un campione di legno ("carota") con una sonda incrementale (strumento conosciuto anche con il nome di succhiello di Pressler) per la determinazione delle caratteristiche meccaniche del materiale ligneo.

La carota viene introdotta nell'apposito alloggiamento del frattometro e viene sollecitata sino alla rottura. Vengono misurati l'angolo di rottura e il carico applicati.

La carota può rompersi in modo lento e con una deformazione permanente o può rompersi in modo rapido, come un materiale fragile.

L'esame combinato dell'angolo di piegatura e del carico di rottura della carota fornisce una precisa indicazione sulla resistenza residua del legno e quindi dell'intera pianta.

Apposite tabelle, presenti nella pubblicazione citata in precedenza, relative alle principali specie ornamentali italiane contengono i valori ottimali del carico di rottura misurati con il frattometro su migliaia di campioni.

L'impiego del frattometro permette di individuare la presenza di legno alterato da attacchi fungini con distruzione della lignina o della cellulosa, danno le cui conseguenze sulle caratteristiche meccaniche dei tessuti legnosi non sono misurabili con altri strumenti.

In relazione ai sintomi/danni riscontrati e alle misurazioni strumentali effettuate, deve essere fornito un giudizio sintetico sulla stabilità meccanica dell'albero esaminato, secondo la seguente scala (di stabilità): buona, discreta, sufficiente, cattiva, allarmante.

Qualora la stabilità venga definita allarmante, si intende che, essendo superato il parametro di sicurezza stabilito dal metodo VTA, la pianta è da ritenersi instabile, per cui deve essere abbattuta il prima possibile.

Quando il parametro di sicurezza non venga superato di poco e complessivamente la pianta presenti gravi sintomi/danni, la stabilità della pianta viene definita cattiva e devono essere prescritti gli interventi necessari per garantire la sicurezza (es. potatura di alleggerimento, consolidamenti).

Qualora i sintomi/danni siano meno gravi e le misurazioni strumentali rivelino una condizione statica almeno sufficiente, la stabilità dovrà essere giudicata sufficiente, discreta o buona, in proporzione alla situazione rilevata.

Dovranno essere, in ogni caso, consigliati gli interventi manutentivi necessari sia dal punto di vista della tutela statica che dal punto di vista prettamente agronomico (potature, messa in opera di protezioni, ecc.).

Si riportano di seguito le classificazioni FRC:

CLASSE A : Vengono inseriti in questo gruppo tutti i soggetti che non manifestano né difetti di forma, degni di nota, riscontrabili con il VTA, né significative anomalie rilevabili strumentalmente.

Per tutti questi soggetti è necessario un controllo visivo annuale. I rischi di schianto e caduta sono legati ad eventi statisticamente non prevedibili.

CLASSE B: Su queste piante l'osservazione visiva (VTA) e l'indagine strumentale hanno rilevato lievi difetti di forma e piccole anomalie strutturali. I rischi di schianto e caduta sono riconducibili a quelli del gruppo A, tenendo presente che i lievi processi degenerativi e le anomalie morfologiche possono aggravarsi nel tempo. Per questi soggetti si rende necessario un VTA minuzioso con scadenza annuale.

CLASSE C: Fanno parte di questo gruppo gli esemplari con significativi difetti di forma e/o strutturali, verificabili strumentalmente. Questi alberi rischiano un ulteriore aggravamento nel breve periodo delle anomalie riscontrate e il conseguente passaggio a una categoria di rischio statico più elevata. Risulta quindi necessario un controllo visivo e strumentale con scadenza annuale.

CLASSE C-D: In questa categoria vengono inserite le piante che presentano gravi difetti a livello morfologico e strutturale. L'abbattimento di questi soggetti può essere evitato intervenendo con opportune operazioni finalizzate alla messa in sicurezza degli stessi (riduzione della chioma, consolidamento ecc.). E' inoltre necessario per gli esemplari appartenenti a questa classe un

controllo strumentale a scadenza annuale. In mancanza degli interventi sopra citati, la pianta è da iscriversi tra i soggetti di classe D.

CLASSE D: Fanno parte di questa classe tutte le piante che per difetti morfologici e strutturali molto gravi riscontrati devono ascriversi alla categoria statisticamente ad alto rischio di caduta e schianto. Per questi soggetti, la cui prospettiva di vita è gravemente compromessa, ogni intervento di risanamento risulterebbe vano. Le piante appartenenti a questo gruppo devono quindi essere sostituite.

Nel caso in cui i risultati delle indagini V.T.A non forniscano indicazioni univoche, e/o sia motivato dal particolare valore storico/paesaggistico degli alberi oggetto dell'indagine, il DL valuterà la necessità di effettuare indagini integrative, come ad esempio, analisi biomolecolari volte ad appurare la presenza di patologie degenerative in atto, oppure l'accertamento delle condizioni radicali, oltre che con le ispezioni visive, previa rimozione dello strato superficiale di terreno, effettuato con apparecchiature (tipo sorbona) in grado di preservare la funzionalità e integralità delle radici, anche con l'utilizzo di tecnologia georadar e metodologia SIA-SIM.

Art. 46 **DISERBO**

Saranno oggetto di intervento le aree non interessate dalle lavorazioni per il mantenimento del tappeto erboso quali:

- Viali in ghiaietto
- Piazzali
- Magazzini e aree di stoccaggio materiali
- Riflessi dei monumenti (interspazi ai lati e retrostanti i monumenti delle sepolture ove non sia presente il tappeto erboso)

L'intervento specifico di diserbo dovrà garantire la costante assenza di vegetazione spontanea erbacea e arbustiva sulle superfici pavimentate ed inerti con esclusione delle superfici carreggiabili erbose, delle pavimentazioni inerbite..

In ogni caso la vegetazione infestante non dovrà mai superare i 15 cm di altezza e non dovrà mai essere presente una copertura di vegetazione infestante sulla superficie complessiva inerte riferita anche a singole porzioni di superficie.

Il diserbo dovrà essere eseguito soltanto con mezzi fisici (manuale, sarchiatura, pirodiserbo, ecc...) tranne che su specifica richiesta del progetto o della D.L. che richiedono trattamenti chimici.

I sistemi di diserbo meccanico o fisico (pirodiserbo o altro) devono essere usati con particolare attenzione a non danneggiare la vegetazione esistente o di nuovo impianto ed a non provocare incendi o danni alle infrastrutture.

Se la logistica e la tempistica del cantiere lo permettono, si potrebbero utilizzare dei teli neri in plastica, da fissare sopra al terreno che si intende diserbare, fino a quando la vegetazione coperta non muore per mancanza di luce.

La scerbatura dovrà essere effettuata prima del punto di maturazione dei semi delle infestanti, per ridurne la propagazione, nel caso di scerbatura manuale, si dovrà provvedere anche allo sradicamento dell'apparato radicale delle infestanti, che si dovrà eseguire quando il terreno è leggermente umido per agevolarne la rimozione.

Nel caso di diserbo chimico totale dei prati, dovranno essere utilizzati prodotti sistemici a rapida degradazione (prodotti a base di glifosate minimo 40%, addizionati a concime fogliare a base di azoto ammoniacale minimo 8%), che non lascino residui tossici nel suolo, da eseguirsi 15- 20 dd prima del falcio del prato e/o delle lavorazioni del terreno per dare il tempo al prodotto di veicolare alle radici delle infestanti. Non devono essere fatti diserbi durante i mesi più freddi o eccessivamente caldi onde evitare di ridurne l'efficacia o aumentarne la tossicità per il verde da conservare.

Nell'esecuzione dell'intervento dovranno essere rispettate tutte le norme stabilite in materia di igiene pubblica anche in completamento e modifica delle presenti norme.

Il diserbo sarà misurato in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente diserbata, espressa in metri quadrati.

Art. 47 **MANUTENZIONE STRAORDINARIA FONTANE E LAGHETTI**

L'intervento risulta costituito dalla manutenzione di:

- tutta la rete idraulica dall'immissione tramite acquedotto o pozzo fino al rubinetto;
- tutte le opere murarie e di carpenteria attinenti;
- tutta l'impiantistica idraulica.

Si procederà allo:

- svuotamento delle fontanelle, dei laghetti e dei canali, previo spegnimento dell'impianto
- asportazione del materiale di risulta di qualsiasi natura (rifiuti solidi urbani, fogliame, fanghi, ecc), in esse accumulatosi

- idrolavaggio dell'invaso con detergente adeguato al tipo di superficie da trattare;
- disostruzione degli scarichi;
- sostituzione o riparazione dei rubinetti non funzionanti e delle guarnizioni
- riavvio dell'impianto, successivamente alla verifica da parte della Direzione Lavori o da personale da essa incaricata - operazioni effettuate (se possibile) dal personale dell'Amministrazione.

Sono inoltre comprese le operazioni di revisione o sostituzione di tutti i componenti idraulici che risultassero ammalorati o danneggiati, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

- tubazioni in diversi materiali (acciaio inox, polietilene, PVC, ecc.) e di diverso diametro;
- flange, curve, saracinesche e valvole di ritegno di diversi materiali e di diverso diametro;
- alimentazione, filtri, bocche di ricircolo, pozzetti di drenaggio;
- elettrovalvole;
- elettropompe di diverse potenze e prestazioni;
- accessori per elettropompe;
- dispositivi per il trattamento dell'acqua;
- dosatori idrodinamici;

Sostituzione di tutti i componenti elettrici che risultassero ammalorati o danneggiati, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

- quadri elettrici monofase / trifase;
- cassette di derivazione;
- cavi unipolari e multipolari di diversa sezione;
- interruttori automatici mono / quadri polari;
- relè differenziali;
- commutatori;
- fusibili;
- portafusibili;
- scatole di derivazione stagne;
- portacavi;
- trasformatori di diverso voltaggio;
- regolatori automatici di livello;
- dispositivi per il controllo dell'intensità del vento;
- dispositivi per la programmazione temporale dei giochi d'acqua e degli impianti d'illuminazione;

E' compresa la revisione o sostituzione dei componenti del sistema di illuminazione dei giochi d'acqua, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

- fari ad immersione;
- lampade per proiettori ad immersione;
- scatole di derivazione stagne;

La lavorazione comprende anche le attività di piccola manutenzione delle camerette contenenti i contatori dell'acqua installati. Le botole di copertura delle camerette ed i rispettivi telai dovranno essere mantenuti in buono stato, esenti da rotture, le cerniere dovranno essere mantenute in buone condizioni provvedendo alle normali attività di lubrificazione e di saldatura o sostituzione in caso di rottura. Per quanto riguarda tutte le parti interne in muratura (vedi pareti) dovranno essere riparate se presentassero dei cedimenti o rotture.

Ove non presente dovrà essere ricavato sulla botola di chiusura della cameretta uno sportellino di ispezione 25x25 in corrispondenza del contatore.

Le tempistiche di realizzazione per gli interventi, richiedenti un periodo di fermo superiore ai 2 giorni. In caso di eventi meteorologici particolari, verranno effettuati interventi di controllo e manutenzione per prevenire intasamenti ed eventuali esondazioni.

Superfici lapidee: ogni intervento meccanico sulle superfici lapidee a mezzo di sabbiatrici, smerigliatrici o comunque atto a ledere anche superficialmente le superfici stesse dovrà essere preventivamente autorizzato dalla DL.

Art. 48 MANUTENZIONE STRAORDINARIA IMPIANTI IRRIGUI

L'intervento comporta l'azionamento manuale o tramite attivazione delle centraline di controllo di tutti gli impianti irrigui per aspersione e a goccia presenti nelle aree oggetto di appalto e la loro verifica settoriale.

L'attività di irrigazione deve essere eseguita limitando al minimo indispensabile il consumo della risorsa idrica. Inizio, durata e turni dell'irrigazione dovranno essere in funzione dell'andamento meteorologico e delle reali necessità. E' assolutamente vietato il funzionamento ininterrotto degli impianti, l'apertura, la chiusura e/o la riduzione dei flussi irrigui (turno, orario, quantità, ecc.) dovrà essere ponderata in base alle effettive esigenze stagionali. L'Appaltatore deve istruire il proprio personale circa le modalità e i criteri operativi per il risparmio idrico.

La lavorazione comprende anche ogni riparazione e sostituzione delle parti meccaniche di asperione (irrigatori, ali gocciolanti, allagatori) e di eventuali condotte di adduzione primarie e secondarie nonché le parti elettriche come centraline, elettrovalvole e cavi e parti murarie quali armadietti, griglie e pozzetti o camerette.

La modalità della esecuzione delle opere sarà la seguente:

A. Apertura degli impianti e controllo generale.

L'apertura è prevista in dovuto anticipo rispetto all'inizio della stagione irrigua, in modo da poter disporre di tutti gli impianti pronti all'uso all'inizio della stessa.

Verrà realizzata mediante apertura dell'alimentazione generale e di tutte le saracinesche di settore, dopo aver chiuso tutti i rubinetti di scarico dei collettori.

Seguirà l'attivazione del contatore generale dell'energia elettrica ed eventuale armatura dei vari sezionatori e riattivazione della centralina.

Si provvederà poi alla programmazione della centralina con effettuazione di un ciclo irriguo di prova per ciascun settore, mediante il tasto manuale.

Occorrerà verificare la tenuta idraulica e la pulizia di disconnettore, saracinesche ed elettrovalvole.

Durante l'irrigazione si controllerà il funzionamento dei singoli irrigatori, rilevando quelli rotti, con asperione imperfetta o con raggio inadeguato sostituendoli o tarandoli in modo corretto.

L'appaltatore dovrà ricercare in loco, per ciascun impianto, i punti di ubicazione degli idranti, gruppi di derivazione programmatori in base alle indicazioni e eventuali planimetrie fornite dal Responsabile del procedimento.

B. Verifiche elettriche

Tutte le connessioni elettriche sia tra contatore e centralina o centralina ed elettrovalvole dovranno essere sempre in perfetta funzionalità.

Nel caso ci fossero malfunzionamenti l'Appaltatore dovrà ricercare e riparare l'eventuale danno o malfunzionamento.

C. Gestione centralizzata con sistema Telemanager

Gli impianti automatici dotati di centraline in grado di comunicare con il sistema di telegestione Telemanager o altri che sistemi di telegestione che dovessero eventualmente essere adottati dall'Amministrazione Comunale anche nel corso dell'appalto dovranno essere interamente gestiti dall'Appaltatore che avrà l'obbligo di dotarsi dell'apposito software, l'onere economico per l'acquisto della licenza dei software di gestione saranno a carico dell'Appaltatore.

D. Sostituzione e ripristino irrigatori.

Gli irrigatori che presentino parti danneggiate (testina, ugello, ghiera) andranno ripristinati mediante sostituzione dell'elemento rotto e non più funzionale per una regolare asperione idrica.

Quelli mancanti andranno sostituiti con altri nuovi, dello stesso modello, installandoli sull'apposita prolunga o raccordo filettato. La posa dovrà essere effettuata rispettando la quota ottimale.

I pezzi di ricambio necessari dovranno essere forniti dall'Appaltatore.

Dovranno comunque essere dello stesso tipo di quelli da sostituire, adatti agli impianti installati.

E. Pulizia degli irrigatori.

Se gli irrigatori non effettueranno un ottimale irrigazione, riscontrabile con una precipitazione ridotta, con un raggio inferiore a quello prefissato o con parti, occorrerà smontare e pulire il filtro e le testine degli stessi provvedendo poi al loro riassetto. Verrà quindi riaperto il settore interessato e verificata l'efficiente asperione idrica degli stessi.

Se il problema dovesse persistere si dovrà ricercare la causa a monte dell'irrigatore e porre in atto tutti gli interventi necessari alla soluzione definitiva.

F. Riparazione tubazioni.

Le tubazioni di adduzione idrica eventualmente rotte, andranno riparate mediante scavo per individuare con precisione la perdita, taglio del tubo, inserimento del raccordo o manicotto di riparazione del diametro corrispondente, ricopertura e ripristino completo a seconda del tipo di superficie interessata.

G. Riparazione di collettori.

Alcuni collettori potranno presentare qualche elemento mal funzionante in particolar modo le elettrovalvole che possono ostruirsi causando la mancata apertura o chiusura del flusso idrico del settore controllato.

Occorrerà pertanto smontare la valvola elettrica, pulire tutte le parti interessate al transito idrico e, se necessario, sostituire le membrane, altro elemento danneggiato o eventualmente l'intera valvola. Nel caso ci fossero rotture direttamente sul collettore bisognerà sostituire le parti danneggiate.

H. Riparazione strutture di alloggiamento collettori, e programmatori ed elettrovalvole.

Le sportellature di chiusura delle camere di alloggiamento dei collettori eventualmente danneggiate dal passaggio di mezzi pesanti impiegati per il taglio erba, dovranno essere smontate, raddrizzate

e riparate in opera sul proprio telaio. Occorrerà inoltre verificare la tenuta delle cerniere e l'efficiente chiusura.

Se la riparazione delle sportellature dovesse risultare impossibile, le stesse andranno sostituite con altre di uguali dimensioni. Altresì dovranno essere eventualmente riparate le strutture di contenimento in muratura, o calcestruzzo o PEAD.

I. Azionamento e gestione degli impianti manuali

Qualora la situazione meteorologica e le condizioni delle essenze vegetali fossero tali da evidenziare una carenza idrica ed uno stress vegetativo, l'Appaltatore dovrà, in quelle aree ove è presente un impianto di asperzione di tipo manuale, provvedere ad effettuare irrigazioni di soccorso.

L. Chiusura e messa a riposo.

Al termine della stagione irrigua verrà effettuata la messa a riposo degli impianti, comprendente:

- Chiusura delle condotte di alimentazione.
- Ricovero pompe di rilancio.
- Svuotamento dei collettori e gruppi di derivazione, aprendo i rubinetti di scarico.
- Azzeramento delle funzioni dei programmatori.
- Esclusione linea elettrica.

Art. 49 MANUTENZIONE STRAORDINARIA, FORNITURA, SMALTIMENTO ELEMENTI INERTI

1. Percorsi, superfici inerti

Le pavimentazioni dei percorsi o le superfici inerti di qualsiasi natura (es.: in ciottoli ovoidali scelti, in cubetti di pietra, in ciottoli di fiume, in calcestre, in masselli o lastre di pietra, in autobloccanti, in grigliati pesanti o vibrocompressi, in conglomerato bituminoso..) dovranno risultare completamente omogenee per natura e aspetto superficiale.

Le tecniche da adottare risultano quelle proprie di ogni singolo intervento, così dicasi per i materiali, il campionamento dei quali dovrà risultare preventivamente approvato dal Responsabile del procedimento e quindi risultare depositato presso la sede del Servizio Valorizzazione opere del verde. La lavorazione si intende comprensiva di ogni sottofondo e opere accessorie necessarie.

PAVIMENTAZIONI IN CUBETTI DI PORFIDO : Questi verranno normalmente posti in opera "ad archi contrastanti" con sviluppo a 90° e saranno disposti in filari paralleli, in modo che gli archi affiancati abbiano in comune gli elementi d'impasta, oppure mediante una struttura risultante da archi "a coda di pavone", salvo particolari adattamenti, in corrispondenza ad incroci od a speciali configurazioni topografiche locali, che saranno disposti di volta in volta dalla Direzione Lavori. Potranno comunque essere previste, in sede di progettazione o ordinate all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori, disposizioni diverse da quelle sopra descritte (ad es. "a cerchi concentrici o affiancati" o secondo altri particolari disegni ornamentali) in modo da formare, anche con cubetti diversamente colorati e di differente natura, figure geometriche e motivi decorativi particolari, i cui schemi saranno definiti all'atto della consegna o durante il corso dei lavori. I cubetti saranno posti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura e durante la posa dovranno essere tempestivamente scartati i cubetti che presentano piani secondari di sfaldamento (lassi). Dopo la battitura, eseguita con piastra vibrante e con pestelli metallici del peso di almeno 20 Kg e con la faccia di battitura corrispondente alla superficie di un cubetto e con abbondante spargimento di acqua in modo da facilitare l'assestamento definitivo dei cubetti, le connessioni fra i singoli elementi non dovranno avere larghezza superiore a mm 0,5 per i cubetti 4-6 e 6-8 e a mm 10 per quelli 8-10 e 10-12. La pavimentazione verrà eseguita, secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, con cubetti delle dimensioni prescritte, su letto di sabbia ben granita, non troppo fine e con composizione non troppo uniforme o di sabbia e cemento R 325 dosato a 300 kg per m3 d'impasto, dello spessore di cm 3-5 dopo la battitura. Il peso unitario per m2 dei cubetti costituenti la pavimentazione non dovrà essere inferiore a Kg 100 per i cubetti 4-6; a Kg 130 per quelli tipo 6-8; a Kg 170 per quelli tipo 8-10 e a Kg 210 per quelli tipo 10-12. I singoli cubetti che risulteranno ai margini della pavimentazione e cioè ad immediato contatto con i cordoni di contenimento, dovranno essere di dimensioni uniformi; la pavimentazione dovrà risultare conforme alle livellette e sagome prescritte dalla Direzione Lavori e non dovrà presentare irregolarità di piano che impediscano il regolare deflusso delle acque. La pavimentazione così eseguita verrà ricoperta da un leggero strato di sabbia di frantoio e cemento nella quantità di 300 kg per m3 d'impasto, per la saturazione delle connessioni. La sigillatura di norma sarà effettuata con boiaccia liquida di cemento R 425, stesa con spazzoloni in modo da farla penetrare il più possibile in tutti i giunti; subito dopo, la pavimentazione dovrà essere pulita con particolare cura a più riprese con segatura di legno, eliminando qualsiasi traccia di cemento in modo da lasciare il porfido perfettamente pulito. La sigillatura della pavimentazione, se eseguita su carreggiata con cubetti 8-10 posati su letto di

sola sabbia, potrà anche essere effettuata con mastice bituminoso dopo almeno 15 giorni dall'apertura al traffico della strada, periodo durante il quale sarà costantemente cosparsa da uno strato di sabbia per dar modo ai giunti di intasarsi completamente. Trascorso tale periodo, prima di fare la sigillatura, occorre però scalzare i giunti, cioè svuotarli dalla sabbia per una profondità di circa 2-3 cm, con getti di aria o di acqua a pressione. Il mastice dovrà essere colato a temperatura compresa tra 150°C e 180°C e l'operazione del riempimento dovrà venire ripetuta tante volte quante sono necessarie, affinché il riempimento risulti completo e perfetto.

PAVIMENTAZIONI IN MATTONI DI PORFIDO: I mattoni dovranno avere spessore di cm 4-6, altezza di cm 10-12 e lunghezza di cm 23-25; il peso medio unitario per m² dei mattoni costituenti la pavimentazione non dovrà essere inferiore a Kg 240. I binderi saranno costituiti da elementi larghi 10 o 12 cm, alti 5-10 cm e con lunghezze a correre o comprese tra 23 e 25 cm. Sia i mattoni che i binderi dovranno essere posti in opera (su fondazione precostituita da realizzarsi a parte), su un miscuglio umido di sabbia fine e cemento R 325 dosato a 300 kg per m³ d'impasto e successivamente bagnati e sigillati con boiaccia liquida di cemento R 425, stesa con spazzoloni in modo da farla penetrare a rifiuto in tutti i giunti; subito dopo, la pavimentazione va pulita con particolare cura a più riprese con segatura di legno, eliminando così qualsiasi traccia di cemento, in modo da lasciare il porfido perfettamente pulito. I singoli mattoni o binderi che risulteranno ad immediato contatto con cordoni di contenimento di eventuali marciapiedi o con guide, chiavette, masselli o altri manufatti in pietra o artificiali, comunque disposti diagonalmente, dovranno essere tagliati (strombati) in modo da ottenere un'aderenza perfetta ai manufatti suddetti. I mattoni o i binderi, questi ultimi scelti con lunghezze comprese tra 23 e 25 cm, se posti in opera a "spina di pesce", dovranno avere filari paralleli a corsi regolari in modo che, tesi dei fili lunghi 10 m longitudinalmente alla strada, in corrispondenza ai punti mediani delle fughe dei vertici, dovranno risultare fra loro paralleli e l'andamento delle fughe non dovrà formare frecce superiori a cm 5. Potranno comunque essere progettate o ordinate dalla Direzione Lavori pavimentazioni con configurazioni geometriche ed ornamentali diverse, anche a motivi originali e complessi, i cui particolari costruttivi ed esecutivi saranno definiti all'atto della consegna o in corso d'opera. La pavimentazione, comunque siano stati posati in opera i mattoni o i binderi, dovrà risultare conforme alle livellette o sagome prescritte dalla Direzione Lavori e non dovrà presentare irregolarità di piano che impediscano il regolare deflusso delle acque e, più in particolare, posto un regolo lungo m 3 longitudinalmente sulla pavimentazione, ove la strada non cambi di livelletta, non si dovranno riscontrare, rispetto alla superficie media della pavimentazione, frecce superiori a cm 1; inoltre, le asperità di cui dovrà essere dotata la pavimentazione per favorire l'attrito delle ruote dei veicoli, non dovranno avere altezza maggiore di mm 8.

PAVIMENTAZIONI IN PIASTRELLE DI PORFIDO: Le piastrelle, sia quadrate che rettangolari, con caratteristiche e dimensioni secondo l'art. dell'elenco prezzi, verranno in genere posate su fondazione in calcestruzzo cementizio (da computarsi a parte), alla quale saranno legate con malta di cemento R 425 dosata a 200 kg per m³ d'impasto, sigillata con boiaccia liquida di cemento R 425 e stilata, se ordinata dalla Direzione Lavori, con aggiunta di colorante. Potranno essere poste in opera secondo motivi geometrici ed ornamentali diversi, su disegno esecutivo definito in sede di progettazione, all'atto della consegna o in corso d'opera.

PAVIMENTAZIONI AD "OPUS INCERTUM": Gli elementi di porfido o di pietrame tipo Val Calepio o collina di Bergamo, delle dimensioni trasversali intorno a 20-40 cm e dello spessore di 3 cm per il porfido e 4 cm per le spianotte in pietrame, saranno posti (su fondazione precostituita e da contabilizzarsi a parte), su letto di malta di cemento R 325 dosato a 300 kg per m³ d'impasto, sigillati con boiaccia liquida di cemento R 425 e stilati con ferro adatto.

PAVIMENTAZIONI IN ACCIOTTOLATO O SELCIATO: Verranno eseguite o con ciottoli comuni sani, di natura resistente, delle dimensioni di cm 6-10, 8-12 e 12-15 o con selci in pezzame di pietra tipo Val Calepio o collina di Bergamo, delle dimensioni di cm 8-12 x 5-15 e spessore di cm 4-8, posti in opera (su fondazione precostituita da valutarsi a parte), secondo quanto ordinato dalla Direzione lavori, su letto di sabbia o sabbia mista a cemento R 325, con la dosatura di 300 kg per m³ d'impasto (spessore della sabbia o sabbia e cemento e dell'acciottolato o selciato finiti di cm 15-20), battuto a rifiuto con mazzapicchio a mano od a motore ed opportunamente innaffiato ed intasato con sabbia fine o sabbia e cemento. I ciottoli o i selci dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta con la faccia più piana rivolta superiormente. A lavoro finito i ciottoli o i selci dovranno presentare una superficie uniforme, secondo i profili e le pendenze ordinate.

PAVIMENTAZIONI IN LASTRE DI PIETRA NATURALE: Le lastre, delle dimensioni richieste dalla Direzione Lavori e perfettamente squadrate, in pietra di granito, sienite, arenaria, trachite, esperia,

serizzo o di qualsiasi altro materiale lapideo, dovranno avere le caratteristiche e la superficie d'usura segata o lavorata, secondo quanto specificato nei relativi prezzi di elenco. Verranno poste in opera con malta cementizia o su letto di sabbia mista a cemento R 325 con la dosatura di 300 Kg per m3 d'impasto (su sottofondo preconstituito di calcestruzzo cementizio, conglomerato bituminoso o mista di fiume da computarsi a parte), compresa l'eventuale sigillatura con boiaccia liquida di cemento R 425 e stilatura dei giunti, solo se ordinate dalla Direzione Lavori.

CALCESTRUZZI SEMPLICI ED ARMATI Gli impasti di conglomerato cementizio semplici o armati dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 26/3/1980 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso". Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'appalto saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un Ingegnere specialista e che l'Impresa appaltatrice dovrà presentare alla Direzione Lavori entro il termine che le verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto od alle norme che verranno eventualmente impartite all'atto della consegna dei lavori. L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Impresa appaltatrice dalle responsabilità derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Impresa appaltatrice stessa rimane l'unica e completa responsabile delle opere, sia per quanto riguarda la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione: dovrà pertanto rispondere di eventuali conseguenti inconvenienti di qualsiasi natura che dovessero verificarsi.

TOMBINATURE E FOGNATURE Potranno essere costruite con tubazioni di cemento, di p.v.c. o di grès, con condotti a sezione ovoidale o policentrica, completati da camerette d'ispezione di testa ed intermedie e dagli allacciamenti degli scarichi stradali e privati. Detti tubi o condotti saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento R 325 per m3 d'impasto dello spessore di cm 10 e saranno quindi sigillati con malta di cemento; dopo di che si procederà al getto laterale di rinfilanco, sempre dello spessore di cm 10, che dovrà raggiungere la quota di cm 10 superiore all'estradosso del tubo o del condotto; si procederà quindi al reinterro dei predetti manufatti, ponendo intorno ad essi sabbia o ghiaia, secondo le prescrizioni della Direzione lavori e successivamente posando i materiali aridi di riempimento, da costiparsi a rifiuto a strati non superiori a cm 50. Qualora si procedesse al reinterro di un condotto senza preventivo assenso della Direzione Lavori, l'Impresa appaltatrice sarà tenuta a scoprirlo, onde permettere le necessarie verifiche.

MANUFATTI UNIFICATI Tutti i manufatti stradali, di fognatura, arredo e segnaletica saranno del tipo unificato adottati dal Comune di Bergamo e conformi alle relative tavole allegate.

FONDAZIONE, MASSICCIATE E RILEVATI La fondazione di una strada sarà di norma costituita da uno strato di spessore uniforme di "ghiaia mista di fiume" (tout-venant), priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua, con elementi fino ad un diametro massimo di cm 15; questo strato, dello spessore compresso indicato dalla Direzione Lavori e proporzionato sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico, dovrà essere posto all'interno di adatto cassonetto, con superficie di posa opportunamente livellata, secondo le sezioni di progetto e con i necessari riferimenti di quota per indicare la superficie finita; la mista dovrà essere completamente costipata con i necessari passaggi di rullo compressore o di altra apposita ed adatta attrezzatura meccanica di costipamento, a strati non superiori a cm 30.

La succitata "ghiaia mista di fiume", se ordinata dalla Direzione Lavori, dovrà essere posta su uno strato compresso di sabbione di cava di fiume, di spessore indicato dalla Direzione Lavori.

I ricarichi a macadam su nuova massiciata o su vecchia strada eventualmente scarificata saranno eseguiti mediante pietrisco greggio di dimensioni 40-71 mm o mista di fiume frantumata con elementi di dimensione massima di cm 6, opportunamente cilindri.

La cilindratura meccanica, del tipo chiuso, dovrà essere eseguita con rullo compressore del peso di 16-18 t il quale, nella sua marcia di funzionamento, manterrà una velocità oraria non superiore a Km 3 e dovrà procedere dai fianchi verso il centro.

La cilindratura dovrà essere accompagnata da abbondante inaffiamento, intendendosi detto onere compenetrato nei prezzi di elenco.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare, a cura e spese dell'Impresa appaltatrice, i materiali di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che i materiali non fossero messi in opera con le modalità prescritte dalla Direzione Lavori.

PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO Tutti gli aggregati dovranno essere forniti nelle pezzature granulometriche prescritte, non dovranno essere idrofili e dovrà essere costante la proporzione di miscela degli aggregati. Si potranno usare anche sabbie naturali provenienti dalla frantumazione di rocce: in quest'ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 6% di passante al setaccio 200. L'additivo dovrà corrispondere ai requisiti di cui alle norme del C.N.R. per l'accettazione dei pietrischetti, sabbie ed additivi per le costruzioni stradali. La posa in opera del conglomerato dovrà essere eseguita mediante finitrici meccaniche di tipo idoneo e, solo ove questo non sia possibile, a mano. Per la cilindratura del conglomerato si dovranno usare rulli compressori a rapida inversione di marcia del peso di almeno 5 tonnellate. La cilindratura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi verso la mezzzeria e continuata sino ad ottenere un completo costipamento; i primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni o fessurazioni del manto. Tutti i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc.) dovranno essere spalmati con uno strato di bitume, prima di addossarvi il manto, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti. Inoltre, tutte le giunzioni ed i margini dovranno essere battuti e finiti a mano con gli appositi pestelli, a base rettangolare. Potrà essere prelevato, ad esclusivo giudizio del Responsabile del procedimento o del Supervisore del Servizio, un campione di materiale bituminoso ogni 100 m³ o frazione di materiale fornito. Qualora dalle analisi eseguite come sopra, risultassero dei requisiti differenti da quelli prescritti, potrà essere trattenuta, ad esclusivo giudizio del Responsabile del procedimento o del Supervisore del Servizio, una somma che potrà raggiungere il 10% dell'importo netto della categoria di servizio cui il campione fa riferimento.

Al contenuto di legante bituminoso dichiarato nello studio di pre-qualifica dei conglomerati bituminosi, saranno tollerate delle discordanze del: $\pm 0,25\%$ per tutte le miscele bituminose.

Le tolleranze non dovranno comunque risultare inferiori al contenuto minimo, corretto, indicato nelle norme tecniche specifiche della miscela in oggetto.

Se il contenuto di bitume riscontrato nel campione di conglomerato bituminoso non rientra nel campo di tolleranza ammesso ma comunque entro i limiti di accettabilità, sarà applicata la seguente detrazione. Si determina la differenza tra la percentuale di tolleranza massima o minima e la percentuale riscontrata sul campione.

Questa differenza va moltiplicata per il coefficiente 40, si ottiene così la detrazione in punti percentuali, con due decimali, da applicare al prezzo unitario.

La detrazione così calcolata è applicata per l'intera superficie del tratto omogeneo di cui al prelievo giornaliero. La suddetta detrazione è ammessa solo se i valori riscontrati in Laboratorio non supereranno di ± 1 punti % il valore indicato nello studio preventivo della miscela. Oltre tale limite il lavoro sarà considerato non idoneo e di conseguenza non collaudabile

Esempio di calcolo della detrazione massima:

Valore dichiarato nello studio preventivo, pari al 5,80 %;

limiti di accettazione: minimo 5,55 % ($5,80 - 0,25$) e massimo 6,05 % ($5,80 + 0,25$);

valore riscontrato in corso d'opera (esempi con valore al limite di tolleranza ± 1 punto %: 4,80 % o 6,80 %)

es. 1: $5,55 - 4,80 = 0,75$; $0,75 \times 40 = 30,00\%$ di massima detrazione

es. 2: $6,80 - 6,05 = 0,75$; $0,75 \times 40 = 30,00\%$ di massima detrazione

In ogni caso, resta salvo il diritto dell'Amministrazione di ordinare la completa demolizione ed il rifacimento delle opere nei casi di mancanze più gravi, compreso anche il caso di un eccessivo tenore di bitume. Le composizioni percentuali in peso del tout-venant bituminoso, del pietrischetto bitumato e del conglomerato tipo "bitulite", di ciascun impasto bituminoso, sono le seguenti:

Elementi	Percentuali		
	base	binder	tappeto
Aggregato grosso			
- passante al crivello 40 e trattenuto al 25	0-30	-----	-----
- passante al crivello 25 e trattenuto al 15	15-55	0-35	-----
- passante al crivello 15 e trattenuto al 10	15-55	20-50	-----
- passante al crivello 10 e trattenuto al 5	15-45	20-50	10-25
- passante al crivello 5 e trattenuto al setaccio 2	15-30	15-50	30-45

Sabbia			
- passante al setaccio 2 e trattenuto allo 0,4	20-35	20-38	30-40
- passante al setaccio 0,4 e trattenuto allo 0,18	6-16	10-20	0-18
Filler			
- passante al setaccio 0.18, trattenuto allo 0.075	6-10	7-11	9-13
Bitume			
- percentuale in peso	4-4.5	4-4.5	5.5-6
- peso spec. min. compattato dell'impasto in opera (Kg)	200	200	180
- penetrazione a 25°C	80-100	80-100	80-100

All'atto del collaudo la pavimentazione di bitulite dovrà presentarsi con una superficie ed un profilo perfettamente regolari; i margini dovranno essere perfettamente rettificati e rettilinei; non dovranno apparire giunture terminali delle diverse tratte; in particolare la pavimentazione dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- 1) il manto dovrà apparire in stato di conservazione perfetta e dovrà presentare in ogni sua zona uno scarico regolare delle acque piovane e lo spessore non dovrà essere inferiore in alcun punto a quello prescritto;
- 2) mentre la percentuale dei vuoti non dovrà superare in alcun punto all'apertura al traffico il 15%, in occasione del collaudo non dovrà superare il 5%. L'accertamento sul tassello prelevato verrà fatto a cura e spese dell'operatore economico o a giudizio insindacabile del Responsabile del procedimento o del Supervisore del Servizio, presso altro laboratorio qualificato e la relativa spesa sarà a carico dell'Impresa appaltatrice;
- 3) la superficie non dovrà presentare ondulazioni o depressioni maggiori di mm 3 controllate per un'asta lunga 3 m;
- 4) la superficie non deve risultare scivolosa
- 5) i tasselli prelevati in vari punti del manto non dovranno accusare un tenore di bitume che differisca da quello prescritto in più o in meno, di una quantità maggiore dello 0.5% e la granulometria dovrà risultare in ogni punto corrispondente a quella prescritta, con tolleranza della quantità dettagliatamente specificata nella precedente tabella. Ove dal collaudatore non fossero riscontrati i requisiti suddetti, lo stesso potrà procedere a suo giudizio ad un'adeguata trattenuta sulla liquidazione.

2. Segnaletica orizzontale : La segnaletica orizzontale riguarda tutte le linee continue ed intermittenze, nonché tutti i simboli (frece, scritte, zebraure, ecc.) da eseguire lungo il nastro stradale ed in corrispondenza degli svincoli, degli incroci, degli spartitraffico e dei parcheggi.

L'esecuzione della segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita secondo gli ordini della Direzione Lavori, in modo tale da risultare alla giusta distanza e posizione agli effetti della visibilità e della regolarità del traffico, secondo i tracciati, le figure e le scritte stabilite dal "Nuovo Codice Stradale" e dal D.P.R. 16.12.1992 n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione".

Il giudizio sull'esattezza della posa è riservato in modo insindacabile alla Direzione Lavori e saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa appaltatrice tutte le opere e le forniture relative alla cancellazione ed al rifacimento delle segnalazioni giudicate non correttamente eseguite. L'Impresa appaltatrice si impegna ad eseguire le opere di segnaletica a perfetta regola d'arte e di conseguenza è a suo carico e spesa ogni operazione necessaria per cancellare eventuali errori o sbavature nelle strisce. La superficie stradale, sulla quale dovrà essere stesa la vernice per l'esecuzione della segnaletica orizzontale, dovrà essere pulita ed asciugata con scope e getti di aria compressa, in modo che non vi siano residui di sorta. L'applicazione della vernice, fornita dall'Impresa appaltatrice, dovrà eseguirsi con macchinette a spruzzo od a pennello, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori.

La qualità delle vernici e la concentrazione della miscela vernice-diluyente deve corrispondere a quella dei campioni che l'Impresa appaltatrice deve sottoporre, all'atto della consegna, alla Direzione Lavori e comunque deve essere tale da ottenere, con una sola passata, uno strato di segnaletica perfettamente compatto e ben visibile anche a distanza, nella misura di Kg 1 di vernice per m² 1,20/1,40. L'essiccazione delle vernici deve avvenire in un tempo relativamente breve e comunque non superiore ad un'ora. Qualora, nonostante la buona esecuzione, le vernici in precedenza sottoposte all'esame della Direzione Lavori e scelte da questa, non dessero risultati soddisfacenti,

L'Impresa appaltatrice è obbligata a cambiare il tipo di vernice secondo le nuove richieste della Direzione Lavori. L'Impresa appaltatrice dovrà essere in possesso di tutta l'attrezzatura necessaria per il perfetto tracciamento ed esecuzione della segnaletica orizzontale.

3. Arredi e oggetti di fruizione

Gli arredi e oggetti di fruizione del verde pubblico dovranno sempre essere in stato di perfetta efficienza, non presentando alcuna rottura, situazione di pericolo e degrado. Tutte le parti scrostate, arrugginite, prive di vernice dovranno essere riverniciate.

Ogni rimozione e sostituzione, effettuata con pezzi originali e certificati, dovrà ovviamente comportare anche la rimozione del preesistente plinto di fondazione e di ogni altro oggetto sia esso in conglomerato cementizio, metallico o di altra natura, preesistente e il ripristino della superficie di posa.

Il fissaggio al suolo degli arredi dovrà avvenire tramite realizzazione di necessari nuovi plinti di fondazione mentre risulta proscritto ogni utilizzo, salvo specifica autorizzazione del Responsabile del procedimento, di elementi commerciali a espansione (tappi a piombo e simili).

I danni vandalici a arredi, recinzioni, ecc., dovranno essere riparati; l'Appaltatore risulta comunque responsabile della corretta fruibilità e sicurezza degli arredi medesimi.

Specificatamente gli arredi, le recinzioni, le fontanelle e le pavimentazioni, devono essere sottoposte a ispezioni e manutenzione.

La manutenzione ordinaria degli arredi e delle pavimentazioni ha l'obiettivo di mantenere il livello di sicurezza e di funzione e comprende sia misure preventive che correttive esempio:

- a) Il serraggio degli elementi di fissaggio;
 - b) La riverniciatura e il ritrattamento delle superfici;
 - c) La manutenzione delle pavimentazioni;
 - d) La lubrificazione dei giunti;
 - e) La marcatura delle attrezzature per indicare un livello di superficie finita per materiali sfusi;
 - f) La pulizia;
 - g) La rimozione di vetri rotti e altri detriti o contaminanti;
 - h) L'aggiunta di materiali di riporto sfusi sino al livello corretto;
 - i) La manutenzione delle aree libere;
 - j) La sostituzione degli elementi di fissaggio;
 - k) La saldatura o la risaldatura;
 - l) La sostituzione delle parti usurate o difettose da eseguirsi esclusivamente con parti e componenti originali o, in alternativa, di cui sia certificata la provenienza e l'idoneità;
 - m) La sostituzione dei componenti strutturali difettosi da eseguirsi esclusivamente con parti e componenti originali o, in alternativa, di cui sia certificata la provenienza e l'idoneità;
- Le modifiche di parti di una attrezzatura o struttura che potrebbero influire sulla sicurezza essenziale dell'attrezzatura dovrebbero essere effettuate previa consultazione con il fabbricante o con una persona competente.

Art. 50 QUALITÀ, CARATTERISTICHE E PROVENIENZA DEI MATERIALI PER OPERE EDILI E STRADALI - CAMPIONI E PROVE, ARREDI.

a) Inerti

- pietrischi, pietrischetti, graniglia e mista calcarei: dovranno essere di natura calcarea sana, non gelivi, nelle prescritte pezzature, ricavati da frantumazione e vagliatura meccanica, opportunamente lavati. In particolare saranno accettati pietrischi di requisiti non inferiori alla categoria seconda e pietrischetti non inferiori alla categoria sesta del Capitolato speciale del Ministero Lavori Pubblici;
- mista per ricarichi: dovrà essere priva di sostanze argillose e terrose, salvo che il Direttore dei lavori lo ritenga necessario (in tale caso dovrà essere specificato sull'ordine di lavoro);
- pietrischi, pietrischetti, graniglia e mista silicei: saranno ricavati dalla frantumazione omogenea di rocce o di ciottoli silicei ed in genere duri, con tolleranza del 10% di elementi calcarei. Dovranno essere privi di ghiaia, ghiaietto, materie sabbiose, terrose, eterogenee e ciottoli alterati. Alla prova Deval dovranno avere un coefficiente di qualità non minore a 10;
- sabbia, ghiaietti e ciottoli: la sabbia, naturale ed artificiale, di fiume o calcarea di frantoio, deve risultare ben assortita in grossezza e costituita da grani resistenti non provenienti da rocce

decomposte o gessose, deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, essere scevra di materie organiche e melmose e comunque essere lavata, salvo che il Direttore dei Lavori non lo ritenga necessario.

Il ghiaietto ed i ciottoli devono presentare le stesse caratteristiche della sabbia, devono essere composti di elementi duri, resistenti, non gelivi, essere esenti da elementi friabili e terrosi e non devono contenere polvere.

Come per le sabbie, anche per il ghiaietto è prescritto il lavaggio, salvo che ciò sia ritenuto non necessario dalla Direzione Lavori. Per tutti i materiali, se richiesto dalla Direzione Lavori, deve essere presentato un campione prima di iniziare la fornitura; le prove di caratterizzazione e di accettazione saranno eseguite in conformità alle norme citate e l'Impresa appaltatrice dovrà curarsi di ottenere l'approvazione dei campioni da parte della Direzione Lavori.

b) Pietre naturali, laterizi, materiali per pavimentazioni

Tutti i materiali dovranno essere di prima qualità, esenti da difetti e conformi al campione presentato ed accettato dalla Direzione Lavori. Dovranno essere rispettate le prescrizioni contenute nel R.D. 16/11/1939 n. 2232: "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione", n. 2233: "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi", n. 2234: "Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazioni" e nel fascicolo n. 5 delle norme della Commissione di studio dei materiali stradali del C.N.R.

c) Conglomerati e calcestruzzi bituminosi

I requisiti del bitume dovranno corrispondere a quelli contenuti nelle "Norme per l'accettazione dei bitumi per uso stradale" pubblicate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. L'impasto dovrà essere formato a caldo, mescolando l'aggregato con bitume nei rapporti di peso prescritti. La dosatura di tutti i componenti dovrà essere fatta esclusivamente a peso.

L'aggregato dovrà essere riscaldato da un essiccatore del tipo a tamburo, munito di ventilatore per l'aspirazione della polvere e dovrà essere portato a temperatura non inferiore a 120°. Il bitume, all'atto della miscela, dovrà essere a sua volta riscaldato a temperature fra i 150° e 180°.

La consegna dovrà essere eseguita in modo che giunga a piè d'opera in condizioni di sufficiente plasticità per ottenere una corretta posa in opera. Sono pertanto esclusi i calcestruzzi bituminosi riciclati o comunque provenienti da materiali di recupero.

d) Ghisa

I getti finiti di ghisa saranno unicamente ricavati dai disegni di dettaglio allegati al progetto. Tutti i getti, oltre che portare i segni di riconoscimento, come lo stemma del Comune e le diciture "Comune di Bergamo" in stampatello sulle parti mobili e sui telai, dovranno pure portare l'indicazione per esteso della ditta appaltatrice e dell'anno di fornitura. I chiusini per l'ispezione alle condotte di fognatura o tombinatura dovranno inoltre riportare la scritta "Fognatura" o "Acque Bianche in funzione del condotto".

La ghisa per la fusione del materiale che forma oggetto dell'appalto, dovrà essere grigia di prima qualità (escludendo assolutamente tutta la ghisa ad alto tenore di zolfo e di fosforo), designata convenzionalmente G 22 UNI 668 nella tabella 668-670 del 18 gennaio 1938 dell'UNI. Essa dovrà presentare una matrice grigia a grana ben compatta, omogenea, senza presenze di soffiature, risucchi ed altri difetti suscettibili a diminuire la resistenza dei getti.

Detta ghisa dovrà potersi lavorare facilmente alla lima, allo scalpello e con altri utensili e dovrà presentare una superficie esterna dei getti liscia ed uniforme.

Verranno pertanto rifiutati i seguenti getti:

- che presentino difetti di fusione;
- che non siano in tutto conformi al tipo richiesto e fra loro perfettamente intercambiabili;
- che presentino le superfici reciproche di appoggio (chiusini e forate con i relativi telai) non perfettamente piane e combacianti o che presentino fenomeni di basculamento;
- che infine non corrispondano in tutto e per tutto alle caratteristiche di qualità e di accettazione (requisiti generali, di forme, di dimensioni, di peso, di tolleranza) contenute nella già citata tabella

668-670 del 18 gennaio 1938 dell'Ente Nazionale per l'Unificazione dell'Industria UNI; le prove di flessione o di trazione potranno essere fatte indifferentemente entrambe o una sola di esse.

Devono intendersi sempre compresi nei prezzi netti di contratto i sottoelencati oneri particolari, senza pertanto che l'Impresa appaltatrice possa pretendere compensi speciali:

- esecuzione, a cura e spese dell'Impresa appaltatrice, di tutti i controlli di pesatura, dei prelievi dei campioni di materiali e relative prove ed analisi;
- imballo, carico, trasporto, scarico ed accatastamento a regola d'arte dei materiali ordinati dalla Direzione Lavori nelle quantità e nelle località del Comune di Bergamo da essa indicate, in quanto tutti i prezzi netti liquidati devono sempre intendersi per merce resa franca di ogni spesa sul posto indicato dalla Direzione Lavori, con ogni rischio e responsabilità, in particolare per il trasporto;
- prelievo e restituzione in ottime condizioni nei magazzini comunali, dei modelli di alluminio per le fusioni dell'Amministrazione Comunale e l'eventuale fabbricazione ed uso di altri modelli, di proprietà dell'Impresa appaltatrice, in legno o in metallo uguali ai suddetti, occorrenti per una più rapida fabbricazione delle forme colate. I modelli di alluminio di proprietà dell'Amministrazione Comunale, restituiti in cattive condizioni, dovranno essere reintegrati con modelli nuovi a cura e spese dell'Impresa appaltatrice entro 30 (trenta) giorni dall'ultimazione della fornitura, rimanendo di proprietà dell'Impresa stessa i modelli vecchi.

e) Tubi di cemento per acque bianche

I tubi dovranno essere costruiti con calcestruzzo cementizio dosato a 400 kg di cemento Portland R 425 per ogni m3 di getto, con composizione granulometrica esatta e controllata in modo che abbiano una struttura omogenea e compatta ed alla frattura nessun elemento risulti staccato dall'altro. gli aggregati litici, previamente lavati ed esenti da materiale argilloso, dovranno avere il diametro inferiore a 1/4 dello spessore delle pareti del tubo e gli elementi di grana più fine debbono risultare più addensati verso la parte interna del tubo.

Gli elementi litici del calcestruzzo dovranno essere mescolati con il legante in modo che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza staccarsi dall'impasto.

I tubi devono essere costruiti in forme metalliche che ne garantiscano l'indeforabilità durante il getto e nel periodo di stagionatura, che non dovrà essere inferiore a 28 giorni.

I tubi dovranno rispettare le dimensioni minime e le particolarità riportate nel "Capitolato speciale d'appalto per opere di fognatura" di DeFrè/di Fidio - ed. Pirola, Milano.

f) Materiali di grès

I materiali dovranno essere di grès ceramico e a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, di lavorazione accurata e con innesto a manicotto o a bicchiere.

I tubi devono essere cilindrici e diritti con una tolleranza, nel senso della lunghezza, di curvatura con freccia inferiore ad un centesimo della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scanalatura.

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

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, chimicamente compenetrato alla pasta ceramica, di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

L'intera massa deve essere semifusa, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali; deve inoltre essere impermeabile in modo che un pezzo, perfettamente secco, immerso nell'acqua non ne assorba più del 3.5% in peso; i tubi, provati isolatamente, debbono resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere.

Per le caratteristiche particolari, i tubi e materiali in genere in grès dovranno rispondere alle particolarità riportate nel "Capitolato speciale di appalto per opere di fognatura" De Frè/Di Fidio - Edizioni Pirola, Milano.

g) Tubi in p.v.c. (policloruro di vinile)

I tubi in p.v.c. debbono essere del tipo non plastificato, rispondenti in tutto alle prescrizioni della tabella UNI 7447/75. Essi debbono essere del tipo 303/1 serie normale per condotti completamente interrati.

Le tubazioni dovranno presentare la superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, esente da irregolarità e difetti. La superficie interna della sezione dovrà essere compatta, esente da cavità o da bolle.

I tubi, del diametro stabilito e della lunghezza di m 6,00 o inferiore a seconda delle necessità, debbono essere diritti ed a sezione uniforme, perfettamente sagomata.

I manufatti in resine sintetiche devono risultare stabili di fronte agli acidi inorganici ed organici (acido cloridrico, solforico, solfidrico, nitrico, acetico) ed agli alcali (idrato sodico, ammoniacale).

h) Segnaletica orizzontale e verticale

- Norme generali

Tutti i segnali verticali e la segnaletica orizzontale dovranno essere rigorosamente corrispondenti ai tipi, colori, dimensioni e misure prescritti dal D.L. 30/4/92 n.285 "Nuovo Codice della Strada", con le modifiche apportate dal Decreto Legge 10.9.1993 n. 360, dal D.P.R. 16/12/92 n.495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione", da tutte le disposizioni previgenti rimaste in vigore in quanto non abrogate perché non contrarie e comunque compatibili con le norme del Nuovo Codice succitato e dalle altre norme in vigore al momento degli interventi.

Sul retro dei segnali dovranno essere riportati la dicitura "Comune di Bergamo", la denominazione della "Ditta costruttrice", l'anno di fabbricazione del cartello, il numero dell'autorizzazione concessa dal Ministero LL.PP. alla Ditta per la fabbricazione dei segnali stradali e, per i segnali di prescrizione, la scritta "ORDINANZA N. del": il complesso di tali iscrizioni, secondo quanto disposto dall'art. 77 - comma 7 del D.P.R. 16.12.1992 n. 495, non dovrà superare la superficie di 200 cm².

- Qualità e caratteristiche tecniche della segnaletica verticale

I segnali saranno costruiti in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% (norma UNI 4507), dello spessore non inferiore a 25/10 di mm, con rinforzo dell'intero perimetro con bordatura d'irrigidimento realizzata a scatola; qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di m2 1,20, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento in alluminio estruso, saldate secondo le mediane o le diagonali. La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura meccanica, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di passivazione effettuato mediante polifosfatazione organica e fosfocromatazione o analogo procedimento di pari affidabilità, su tutte le superfici.

Il materiale grezzo, dopo aver subito i suddetti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazioni di vernici tipo wash primer, dovrà essere verniciato su entrambe le facciate con una mano di finitura costituita da smalto di colore grigio neutro, a base di resine ureo-metamminiche, e cotto a forno ad una temperatura di almeno 140°C.

Tutti i segnali di prescrizione, pericolo e indicazione, i segnali compositi, i pannelli integrativi e segnaletici, dovranno essere muniti, per tutta la lunghezza del cartello, di traverse in alluminio estruso completamente scanalate (a canale continuo) ed adatte allo scorrimento longitudinale delle controstaffe di attacco ai sostegni. Tali barre dovranno essere fissate sul retro mediante elettrosaldatura ripetuta almeno ogni 10 cm, di sezione e nelle posizioni indicate nella tavola unificata n. 49 allegata e dovranno essere complete di bulloni e relativi dadi interamente filettati in acciaio inox o alluminio (o di nastro band-it e relativi attacchi in acciaio inox per fissaggio a pali della pubblica illuminazione). Qualora, infine, i segnali fossero costituiti da due o più pannelli contigui, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari in lega di alluminio estruso anticorrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloncini in acciaio inox o alluminio.

Le pellicole retroriflettenti devono avere le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di durata previste all'art. 79 del D.P.R. 16.12.1992 n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada" e stabilite dal Disciplinare Tecnico approvato con Decreto del Ministero LL.PP.

La superficie anteriore dei supporti metallici, deve essere finita con l'applicazione sull'intera faccia a vista delle pellicole retroriflettenti a normale efficienza - Classe 1 - o ad elevata efficienza - Classe 2 -, secondo quanto prescritto di seguito per ciascun tipo di segnale.

Inoltre, mediante esami specifici espressamente citati nel relativo certificato di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio di individuazione delle pellicole retroriflettenti di classe 1 sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale.

Sui triangoli e dischi della segnaletica di pericolo, divieto e obbligo, e su tutti i cartelli di superficie inferiore a m2 1,50, la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale "a pezzo unico", intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola sagomato secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli.

Essendo inoltre le tipologie segnaletiche richieste per impiego prevalentemente urbano, tale finitura "a pezzo unico" dovrà essere effettuata anche per i "segnali compositi" per la regolamentazione della sosta.

La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente.

Per i segnali di indicazione, l'altezza dei caratteri alfabetici componenti le iscrizioni (determinabili come dalle tabelle II 16 e II 17 del D.P.R. 16.12.1992 n. 495) deve esser tale da garantire una distanza di leggibilità non inferiore a m 80 ed allo scopo di mantenere un sufficiente potenziale di "bersaglio ottico" e richiamo visivo, i segnali di preavviso di bivio dovranno essere costruiti di dimensioni tali da mantenere invariata la suindicata efficienza di leggibilità del segnale e comunque non inferiori a m 1,50 x 1,00.

Oltre ai segnali da realizzare obbligatoriamente con pellicola ad elevata efficienza - Classe 2 - secondo quanto prescritto dall'art. 79, comma 12 del D.P.R. 16.12.1992 n. 495 dovranno essere realizzati con pellicola di classe 2, anche quelli facoltativi di cui all'art. 79 citato ed i sistemi di segnalamento derivanti dalle varie combinazioni con i nuovi pannelli integrativi mod. 6a, 6b, 6c, 6d, 6f e 7.

Tutti gli altri segnali potranno essere realizzati interamente in pellicola retroriflettente di Classe 2 su richiesta della Direzione lavori comunali; varranno in ogni caso le modalità di esecuzione già sopra descritte, relative ai segnali a pezzo unico ed a quelli di indicazione.

Quando i segnali di indicazione ed in particolare le frecce di direzione siano del tipo perfettamente identico, la Direzione Lavori comunale potrà richiederne la realizzazione, interamente o parzialmente, con metodo serigrafico, qualora valuti che il quantitativo lo giustifichi in termini economici.

Le pellicole retroriflettenti termoadesive dovranno essere applicate sui supporti metallici mediante apposita apparecchiatura che sfrutta l'azione combinata della depressione e del calore.

Le pellicole retroriflettenti autoadesive dovranno essere applicate con tecniche che garantiscano che la pressione necessaria all'adesione della pellicola-supporto sia stata esercitata uniformemente sull'intera superficie. Comunque, l'applicazione dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, secondo le prescrizioni della Ditta produttrice delle pellicole.

I sostegni in ferro tubolare, previo decappaggio del greggio, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5010 e ASTM 123 ed avere uno spessore medio di mm 3 e peso minimo di Kg 4.2/m per diam. 60 mm e Kg 6.4/m per diam. 90 mm.

I sostegni in tubolare dovranno avere un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno ed essere chiusi alla sommità con apposito tappo a pressione in resina sintetica ed essere completati con spinotto alla base per l'ancoraggio alla fondazione.

I sostegni a bandiera, a farfalla ed a portale per segnali di preavviso, preselezione e direzione posti a lato o sopra la carreggiata stradale potranno essere ordinati sia in acciaio zincato a caldo o sabbiato, zincato e brunito.

Dovranno essere costruiti con sezione scatolare, dimensionati per un carico di snervamento non inferiore a 2400 Kg/cm² ed una spinta del vento sino a 150 Km/h, costituiti da traversa monobriglia collegata al ritto mediante flange e completi di bulloneria o cravatte o altro sistema di ancoraggio in acciaio inox e di punta per la messa a terra.

Le dimensioni dell'altezza e dello sbraccio saranno fissate di volta in volta dalla Direzione lavori comunale.

I calcoli di stabilità, sia per la struttura che per le fondazioni, dovranno essere effettuati a cura e spese dell'Impresa appaltatrice, che rimarrà unica responsabile fino alla presentazione del certificato di collaudo.

I collari dovranno essere costituiti in profilati di alluminio estruso ed avere uno spessore minimo di mm 3 in ogni loro parte ed il fissaggio al sostegno dovrà avvenire mediante un dispositivo inamovibile antirotazione.

I bulloni con relativi dadi, del diametro di mm 4 - 6 o 8 e di varie lunghezze, dovranno essere in alluminio o in acciaio inox interamente filettati.

Brunitura

I manufatti per i quali è richiesta questa finizione, previa sabbiatura del grezzo con ghisa angolosa n. 7 che conferisce un elevato grado di rugosità superficiale, dovranno essere sottoposti a rivestimento metallico protettivo a spruzzo di anticorrosione e di finitura secondo il seguente ciclo tecnologico:

- zincatura mediante riporto a spruzzo ed a pressione di zinco al 99,9%, portato allo stato fuso con la fiamma (flamizzazione), per uno spessore di almeno 70 microns;
- mano di fondo impregnante a spruzzo con smalto acrilico al cromato di zinco dello spessore di almeno 30 microns;
- mano finale a spruzzo di una speciale resina acrilica, atta a resistenza antisolare ed antigraffio (color brunito, rame o ottone).

Archetti parapetonali

I manufatti di cui alla tavola 47 e 48 allegate dovranno essere costruiti in ferro tubolare del diametro di 60 mm, dello spessore di mm 3 e peso minimo di Kg 4,2/m e curve saldate aventi un raggio di curvatura esterno di cm 10.

L'assemblaggio dovrà essere effettuato mediante saldatura continua a filo previa svasatura delle giunzioni e successiva completa molatura; la superficie sarà trattata con rivestimento metallico di "brunitura".

Per l'ancoraggio al terreno dovranno essere provvisti di spinotti alla base.

- Qualità e caratteristiche delle vernici per la segnaletica orizzontale

La vernice da usare per le segnalazioni orizzontali sarà pigmentata in bianco o in giallo del tipo spartitraffico. Il bianco dovrà avere un contenuto di biossido di titanio non inferiore all'11% ed il giallo un contenuto in cromato di piombo minimo dell'8%. Il residuo non volatile dovrà variare dal 70% all'80%. Il veicolo o legante dovrà essere costituito in entrambi i suddetti colori da resine oleosintetiche e clorocaucciù in accordo alle più diffuse normative. La quantità di veicolo secco non dovrà essere inferiore al 15% in peso. Il peso specifico dovrà essere compreso per il bianco tra 1,50 e 1,70 Kg/l a 25°C; per il giallo tra 1,55 e 1,75 Kg/l a 25°C.

La vernice rifrangente dovrà essere del tipo a perline di vetro premiscelate. Il contenuto in perline di vetro, del diametro compreso fra mm 0,006 e mm 0,20, dovrà essere del 25% minimo in peso nella vernice di colore bianco e del 35% minimo in peso nella vernice di colore giallo.

La vernice dovrà essere omogenea e ben dispersa, esente da grumi e da pellicole. Il potere coprente dovrà essere compreso fra 1,2 e 1,4 m²/Kg

La vernice dovrà essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione, dovrà avere una buona resistenza all'usura, sia prodotta dal traffico che dagli agenti atmosferici e dovrà presentare un'alta visibilità e rifrangenza fino alla completa consumazione.

I) Arredi

La scelta delle attrezzature di arredo è strettamente vincolata ai dettagli progettuali. La Direzione lavori a suo insindacabile giudizio, si riserva di esprimere la scelta tra le varie proposte (tra quelle in possesso dei requisiti di seguito riportati), scartando tutto il materiale che non ritenesse idoneo.

I.1) – Qualità e caratteristiche dei materiali e dei manufatti

Tutte le attrezzature a gioco e di arredo dovranno essere costruite nel rispetto delle norme di sicurezza DIN 7926 o EN 1176 e tutti i giochi dovranno essere muniti di, come misura di controllo, sia del marchio di verifica "TUV" che del marchio di provata sicurezza "GS".

Tutti i manufatti offerti dalle Ditte concorrenti ed i relativi materiali di cui sono composti, oltre che al rispetto delle norme citate, devono anche essere conformi alle qualità ed alle caratteristiche tecnologiche costruttive di seguito specificate:

a) Materiali lignei

Le parti lignee degli arredi devono essere realizzate in legno scelto di pino nordico a venatura spessa, privo di nodi, di prima qualità, con levigatura e lisciatura anti-scheggia e con spigoli arrotondati e angoli smussati; dovrà inoltre essere reso durevole resistente alle sollecitazioni meccaniche ed all'aggressione degli agenti atmosferici con un trattamento di "impregnazione a pressione", secondo la normativa DIN 68800 e 4074, trattamento che dovrà essere assicurato dal relativo marchio di controllo "RAL" dell'Istituto tedesco per la garanzia di qualità. Tale impregnazione a pressione consiste in un trattamento a grande penetrazione (almeno 4 cm) su legno asciutto, praticato all'interno di serbatoi pressurizzati, utilizzando prodotti ad alto potere di fissaggio che hanno, tra le altre caratteristiche, le proprietà di eliminare tutti quegli elementi atti a deteriorare il legno (funghi putrefattivi, saprofiti, ecc.).

Una volta trattato il legno deve essere lasciato essiccare per almeno due mesi, per consentire il perfetto fissaggio dei sali di protezione e per favorire la completa eliminazione di qualsiasi effetto nocivo per le persone e per gli animali.

Inoltre, le superfici dei legnami e dei pannelli in "multistrato marino" di legni speciali selezionati, adatti a tutte le temperature e completamente indeformabili, sia se esposti agli agenti atmosferici, sia immersi in acqua con cloro e salsedine, dovranno essere ulteriormente trattati con vernici speciali pigmentate a base di cere o con lacche poliuretaniche a due componenti, prive di piombo, cloro e cadmio; ciò al fine di proteggere il legno anche dalle degradazioni chimico-fisiche esercitate dai raggi ultravioletti (azione fotolitica sulla lignina, causa principale dell'ingrigimento del legno esposto alle intemperie).

Il metodo costruttivo d'assemblaggio, se e ove realizzato con tasselli ed incastri, come da miglior carpenteria tradizionale, deve assicurare grande stabilità alle varie strutture di tutti i manufatti.

b) Elementi metallici

L'assemblaggio delle varie parti che compongono gli attrezzi, se non è attuato mediante incastri, deve avvenire mediante particolari staffe, squadre e barre in acciaio inox o zincato a caldo in conformità con le norme UNI, in modo da conferire alle attrezzature una notevole robustezza, garantendone, nel contempo, una permanente stabilità.

Il fissaggio deve essere ottenuto con viti e bulloni anch'essi in acciaio inox o zincato a caldo e dadi autobloccanti che restano inseriti nel legno, in opportuni alloggiamenti. Dovranno inoltre essere dotati di opportune protezioni arrotondate in plastica, nylon o altri idonei materiali similari.

Tutte le parti metalliche (tubi, catene ed altri eventuali accessori), devono avere adeguato spessore ed essere in acciaio inossidabile o zincati a caldo e quindi inattaccabili dagli agenti atmosferici, in modo da garantire la massima resistenza e durata.

c) Materiali plastici

I materiali plastici impiegati per strutture tridimensionali devono rispettare le norme antincendio della classe K della DIN 53438 parte 2. Le parti di maggiore sollecitazione devono dimostrare, previo collaudo d'usura secondo DIN 51963, con sabbia delle granulometrie fine e mediofine, come elemento intermedio, al massimo una perdita di peso di 0,5 g.

L'esecuzione a regola d'arte di superfici in vetroresina viene controllata mediante test della durezza BARCOL secondo DIN EN 59; il grado di indurimento può essere controllato mediante test di acetone a 30 secondi: in questo caso non deve manifestarsi alcuno scioglimento appiccicoso.

d) Reti, corde e sartie

Le reti, le corde e le sartie di arrampicata dovranno essere elastiche, lisce e antisdrucchiole e realizzate con robusti cavi flessibili, costituiti da una spessa guaina in fibra poliamidica o in polipropilene ad altissima resistenza.

I sistemi di fissaggio e connessione devono essere attuati con nodi ed anelli tali da garantire la protezione delle mani ed impedire, anche alle dita più piccole, di incastrarsi.

Dovranno inoltre essere facilmente sostituibili, in caso di danneggiamento o manomissione.

e) Catene e molle

Le catene utilizzate nei giochi devono essere in acciaio inox o zincate a caldo ed a piccole maglie in modo che i bambini non possano infilarci le dita.

Le molle devono essere munite di uno strato di base antiruggine di adeguato spessore, rivestito da un ulteriore strato di poliestere e solidamente costruite con meccanica collaudata e sicura contro lo schiacciamento di mani e piedi.

f) Altalene

Le altalene a bilico devono essere munite di ammortizzatori anti-scoliosi e protezioni anti-schiacciamento.

Le altalene sospese devono essere dotate di catene in acciaio inox o zincate a caldo e a piccole maglie, possibilmente ricoperte di materiale sintetico e munite di seggiolini costituiti da copertoni con profilo smussato e trattato in superficie o da struttura immersa o inserita in caucciù, gomma o altri adeguati materiali morbidi e flessibili privi di spigoli rigidi, in modo da evitare traumi o pericoli di ferimenti in caso di cadute; i seggiolini per i più piccoli devono essere dotati di idonee protezioni "a gabbia", dando loro la possibilità di divertimento senza alcun pericolo.

I seggiolini adatti ai bambini portatori di handicap dovranno essere di tipo anatomico e muniti di cinghie di sicurezza.

Le altalene sospese dovranno inoltre avere sospensioni a doppia rotazione a sfera incastrate nelle barre di sostegno o dotate di snodi o ganci provvisti di cuscinetti a scorrimento o a sfera e boccole autolubrificanti.

Tutti i fissaggi devono essere sicuri e con attacchi ben protetti.

g) Scivoli

Gli scivoli dovranno essere costituiti da un unico blocco in vetroresina con protezioni alte e arrivo arrotondato in lamiera di acciaio inossidabile di qualità 18/8 AISI 304/2B e dello spessore di almeno 2 mm, controplaccata in legno di pino impregnato, con sponde in legno duro antiscivolo e con la parte terminale arrotondata per preservare l'utente da incidenti all'arrivo.

h) Sabbiere

Le sabbiere dovranno essere munite di coperchi di chiusura scorrevoli sui binari mediante ruote a cuscinetto in nylon, o binari di scorrimento, in modo che la sabbia possa rimanere pulita e che i coperchi aperti divengano piani di seduta e di appoggio per i giochi. In alternativa ai coperchi, potranno essere forniti dei teli amovibili.

i) Fondazioni

Tutte le fondazioni dovranno essere installate e sagomate in modo tale da non creare fonte di pericolo. Su sottofondo morbido, come per esempio su sabbia, ciò può essere assicurato tramite un sotterramento delle fondazioni per un minimo di 400 mm sotto il piano di gioco o 200 mm in caso di plinti sagomati. Fanno eccezione quelle fondazioni che sono inaccessibili o protette da parti della struttura gioco.

Si userà la massima cura nell'esecuzione di fondazioni che, oltre a compiti puramente statici, devono portare anche carichi dinamici.

Sarà a carico della Ditta appaltatrice l'onere di ripristinare il terreno nelle condizioni originali, nonché la rimozione di eventuali detriti e materiali residui delle lavorazioni.

l)- Scheda di accompagnamento

Ogni **singolo** prodotto offerto dovrà essere corredato da una scheda di accompagnamento contenente i seguenti dati:

- una relazione descrittiva dell'attrezzo proposto, dove siano chiaramente indicati: le caratteristiche di tutti i singoli componenti, i sistemi di assemblaggio, la tipologia dei materiali ed i riferimenti alla normativa richiesta (norme DIN tedesche, adottare in mancanza di corrispondenti UNI italiane); dimensioni del gioco proposto;

- disegni quotati in scala ove siano chiaramente rappresentate le piante e tutti i prospetti, nonché un'assonometria, una prospettiva, o una fotografia che consenta inequivocabilmente la percezione formale delle attrezzature;

- disegni relativi al sistema di fissaggio al suolo con dimensionamento dei plinti in C.A., dove questi siano necessari per il corretto posizionamento delle attrezzature, appositamente certificato da un documento controfirmato sotto la responsabilità di un tecnico abilitato competente a certificare l'idoneità statica della struttura.

Art. 51 **MODALITÀ' ESECUTIVE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO****A) Calcestruzzi semplici ed armati**

Gli impasti di conglomerato cementizio semplici o armati dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 26/3/1980 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso". Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'appalto saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un Ingegnere specialista e che l'Impresa appaltatrice dovrà presentare alla Direzione Lavori entro il termine che le verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto od alle norme che verranno eventualmente impartite all'atto della consegna dei lavori. L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Impresa appaltatrice dalle responsabilità derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Impresa appaltatrice stessa rimane l'unica e completa responsabile delle opere, sia per quanto riguarda la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione: dovrà pertanto rispondente di eventuali conseguenti inconvenienti di qualsiasi natura che dovessero verificarsi.

B) Tombinature e fognature

Potranno essere costruite con tubazioni di cemento, di p.v.c. o di grès, con condotti a sezione ovoidale o policentrica, completati da camerette d'ispezione di testa ed intermedie e dagli allacciamenti degli scarichi stradali e privati. Detti tubi o condotti saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento R 325 per m³ d'impasto dello spessore di cm 10 e saranno quindi sigillati con malta di cemento; dopo di che si procederà al getto laterale di rinfiango, sempre dello spessore di cm 10, che dovrà raggiungere la quota di cm 10 superiore all'estradosso del tubo o del condotto; si procederà quindi al reinterro dei predetti manufatti, ponendo intorno ad essi sabbia o ghiaia, secondo le prescrizioni della Direzione lavori e successivamente posando i materiali aridi di riempimento, da costiparsi a rifiuto a strati non superiori a cm 50. Qualora si procedesse al reinterro di un condotto senza preventivo assenso della Direzione Lavori, l'Impresa appaltatrice sarà tenuta a scoprirlo, onde permettere le necessarie verifiche.

C) Manufatti unificati

Tutti i manufatti stradali, di fognatura, arredo e segnaletica saranno del tipo unificato adottati dal Comune di Bergamo e conformi alle relative tavole allegate.

D) Fondazione, massicciate e rilevati

La fondazione di una strada sarà di norma costituita da uno strato di spessore uniforme di "ghiaia mista di fiume" (tout-venant), priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua, con elementi fino ad un diametro massimo di cm 15; questo strato, dello spessore compreso indicato dalla Direzione Lavori e proporzionato sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico, dovrà essere posto all'interno di adatto cassonetto, con superficie di posa opportunamente livellata, secondo le sezioni di progetto e con i necessari riferimenti di quota per indicare la superficie finita; la mista dovrà essere completamente costipata con i necessari passaggi di rullo compressore o di altra apposita ed adatta attrezzatura meccanica di costipamento, a strati non superiori a cm 30.

La succitata "ghiaia mista di fiume", se ordinata dalla Direzione Lavori, dovrà essere posta su uno strato compresso di sabbione di cava di fiume, di spessore indicato dalla Direzione Lavori.

I ricarichi a macadam su nuova massicciata o su vecchia strada eventualmente scarificata saranno eseguiti mediante pietrisco greggio di dimensioni 40-71 mm o mista di fiume frantumata con elementi di dimensione massima di cm 6, opportunamente cilindriati.

La cilindratura meccanica, del tipo chiuso, dovrà essere eseguita con rullo compressore del peso di 16-18 t il quale, nella sua marcia di funzionamento, manterrà una velocità oraria non superiore a Km 3 e dovrà procedere dai fianchi verso il centro.

La cilindratura dovrà essere accompagnata da abbondante inaffiamento, intendendosi detto onere compenetrato nei prezzi di elenco.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare, a cura e spese dell'Impresa appaltatrice, i materiali di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che i materiali non fossero messi in opera con le modalità prescritte dalla Direzione Lavori.

E) Pavimentazione in Cromofibre o similari

Fornitura, trasporto e posa in opera di una pavimentazione architettonica con sistema tipo Levocell Pieri® Chromofibre o similari eseguita mediante l'impiego di calcestruzzo Rck 30, confezionato con inerti, gettato in opera, spessore medio cm 8. Previa realizzazione di sottofondo in calcestruzzo o di terreno perfettamente stabilizzato (da computarsi a parte) e successivo posizionamento di giunti di dilatazione e/o eventuali inserti costituenti il motivo architettonico secondo le prescrizioni della D.L., trattamento protettivo di cordoli, zoccolature e ogni altro onere architettonico che potrebbe sporcarsi durante il getto della pavimentazione, da realizzarsi mediante l'applicazione con pennellatura di uno specifico prodotto tipo Pieri® VBA Protector (Levocell) o prodotti similari. Successivo confezionamento del calcestruzzo corticale progettato con caratteristiche di mix-design e caratteristiche degli aggregati (natura, pezzatura e colorazione) che dovranno essere accettati dalla D.L. previa realizzazione di campionature, con l'aggiunta di un premiscelato multifunzionale in polvere, tipo Pieri® Chromofibre 1B neutro o colorato (Levocell) o prodotti similari, appositamente studiato per la realizzazione di pavimentazioni ghiaia a vista. Il dosaggio dell'additivo in polvere, contenuto in confezione fas-pak completamente idrosolubile, dovrà essere pari a 25 Kg/m³. L'aggiunta di tale additivo nel calcestruzzo deve determinare un aumento della resistenza ai cicli gelo/disgelo, all'abrasione, alla fessurazione e agli urti, consentendo l'eliminazione dell'eventuale rete elettrosaldata se non appositamente calcolata e una riduzione delle efflorescenze. Tutti i componenti del cls dovranno assolutamente rispettare le normative vigenti quali Uni En 8520-2 e successivi aggiornamenti per gli aggregati, Uni En 197-1 e marchio CE per i cementi, ecc. L'additivo multifunzionale deve essere mescolato al calcestruzzo di consistenza S2 in autobetoniera fino al raggiungimento di una corretta omogeneità dell'impasto (minimo 7-8 minuti alla velocità massima). dopo la stesura, stagiatura ed eventuale lisciatura a mano dell'impasto, evitando ogni tipo di vibrazione o sollecitazione che potrebbe indurre l'affossamento degli aggregati, applicazione a spruzzo con adeguata pompa a bassa pressione di uno strato uniforme di disattivante di superficie, tipo Pieri® VBA Bio/VBA 2002 (Levocell) o prodotti similari, in ragione di 3m²/litro. Il prodotto oltre ad agire da protettivo antievaporante, rallenta la presa superficiale del calcestruzzo e, pertanto, deve essere applicato prima dell'inizio della stessa, immediatamente dopo le operazioni di getto e stagiatura. Lavaggio della superficie con abbondante acqua fredda a pressione, per portare a vista gli aggregati, da eseguirsi dopo circa 24 ore e, comunque, in funzione delle condizioni di umidità, temperatura, quantità e classe di cemento impiegato. A totale maturazione del calcestruzzo della pavimentazione ghiaia a vista, e ad insindacabile giudizio della D.L., trattamento della superficie con idonei prodotti idrorepellenti tipo Pieri® Protec (Levocell) o prodotti similari, da computarsi a parte. La D.L. potrà richiedere prove sulla pavimentazione e controllare qualità e dosaggio dei costituenti. potrà, inoltre, acquisire dalla Società Fornitrice dei prodotti una dichiarazione di conformità relativa alla partita di materiale consegnato di volta in volta, il tutto affinché l'opera finita sia realizzata a perfetta regola d'arte.

F) Pavimentazioni in Levo Stab o similari

Fornitura e posa in opera di un sistema stabilizzante in polvere fibrorinforzato (**del tipo Levostab 99 o similari**) da miscelare in sito con benna miscelatrice e stesura semi-manuale o riportare e stendere con vibro finitrice stradale.

Lo stabilizzante è costituito da un premiscelato in polvere, contenente fibre di polipropilene che non richiede aggiunta di calce o cemento, e, a lavoro ultimato, non dovrà alterare l'aspetto iniziale del terreno dal punto di vista cromatico, garantendo quindi assenza d'impatto ambientale.

La lavorazione dovrà conferire alla pavimentazione realizzata (strade, parcheggi, aree di servizio in genere) caratteristiche di portanza, resistenza all'usura, e avere inoltre carattere di irreversibilità.

La realizzazione dovrà avvenire secondo le seguenti modalità:

- esecuzione di prove di laboratorio del materiale da stabilizzare (Curva granulometrica, Limiti di Atterberg, prova di compattazione, CBR naturale e CBR a diversi dosaggi (il tutto da computarsi a parte), al fine di stabilire il corretto dosaggio del materiale e l'idoneità del terreno da trattare.
- esecuzione di una corretta sottofondazione dove necessario (per es. nuovi percorsi), da computarsi a parte.
- miscelazione a secco terreno – levostab 99

- bagnatura con quantitativo di acqua ottimale, determinato in laboratorio con prova di compattazione, e successiva miscelazione.
- stesura della miscela terreno – stabilizzante levostab 99 – acqua
- compattazione del terreno trattato con mezzi adeguati (rulli compattatori tipo tandem ferro ferro del peso non inferiore a 20 q.li) fino al raggiungimento di una densità di compattazione consigliata non inferiore al 95% (AASHTO modificata).
- bagnatura a rifiuto della superficie compattata, con mezzi idonei in modo da non creare disturbo alla superficie
- dopo almeno 24 ore effettuare una compattazione statica di lisciatura della superficie.

La D.L. potrà richiedere, a sua discrezione, prove sulla pavimentazione e controllare qualità e dosaggio dei costituenti. Potrà inoltre, acquisire dalla Società Fornitrice dei prodotti, sia la certificazione di qualità ai sensi della norma UNI EN ISO 9001:2000, sia una dichiarazione di conformità relativa alla partita di materiale consegnato di volta in volta; il tutto per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

G) Pavimentazioni in conglomerato bituminoso

I materiali litici dovranno corrispondere alle norme citate precedentemente ed i loro requisiti non dovranno essere inferiori a quelli prescritti per la categoria III delle "Norme per l'accettazione dei pietrischetti, pietrischi, graniglie e sabbia e degli additivi per le costruzioni stradali" del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Tutti gli aggregati dovranno essere forniti nelle pezzature granulometriche prescritte, non dovranno essere idrofili e dovrà essere costante la proporzione di miscela degli aggregati. Si potranno usare anche sabbie naturali provenienti dalla frantumazione di rocce: in quest'ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 6% di passante al setaccio 200. L'additivo dovrà corrispondere ai requisiti di cui alle norme del C.N.R. per l'accettazione dei pietrischetti, sabbie ed additivi per le costruzioni stradali.

La posa in opera del conglomerato dovrà essere eseguita mediante finitrici meccaniche di tipo idoneo e, solo ove questo non sia possibile, a mano.

Per la cilindratura del conglomerato si dovranno usare rulli compressori a rapida inversione di marcia del peso di almeno 5 tonnellate. La cilindratura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi verso la mezzzeria e continuata sino ad ottenere un completo costipamento; i primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni o fessurazioni del manto.

Tutti i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc.) dovranno essere spalmati con uno strato di bitume, prima di addossarvi il manto, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti.

Inoltre, tutte le giunzioni ed i margini dovranno essere battuti e finiti a mano con gli appositi pestelli, a base rettangolare.

Potrà essere prelevato, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, un campione di materiale bituminoso ogni 100 m³ o frazione di materiale fornito.

Qualora dalle analisi eseguite come sopra, risultassero dei requisiti differenti da quelli prescritti, potrà essere trattenuta, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, una somma che potrà raggiungere il 10% dell'importo netto della categoria di lavoro cui il campione fa riferimento.

In particolare, qualora risultasse una percentuale di bitume inferiore, verrà effettuata una trattenuta netta non assoggettabile a ribasso o aumento di gara, né a revisione prezzi, di **L. 1.000** (mille) per ogni Kg di bitume mancante nella partita di 100 m³, intendendosi compreso in detta cifra anche il danno derivante dalla minore durata del manto, salvo tutte le eventuali altre azioni cui l'Amministrazione Comunale crederà opportuno ricorrere a tutela dei propri interessi, non esclusa la totale sospensione dei pagamenti.

L'importo netto della trattenuta da effettuarsi per ciascuna categoria di pavimentazione bitumata verrà computato mediante l'applicazione della formula di seguito riportata:

Trattenuta netta = L. 1.000 x d x Q / n

d = sommatoria delle deficienze riscontrate nei vari campioni rispetto ai minimi di capitolato (espressa in %);

Q = quantità totale compattata del materiale fornito (espressa in q):

n = numero totale dei campioni per ciascuna categoria di lavoro.

In ogni caso, resta salvo il diritto dell'Amministrazione di ordinare la completa demolizione ed il rifacimento delle opere nei casi di mancanze più gravi, compreso anche il caso di un eccessivo tenore di bitume.

Le composizioni percentuali in peso del tout-venant bituminoso, del pietrischetto bitumato e del conglomerato tipo "bitulite", di ciascun impasto bituminoso, sono le seguenti:

Elementi	Percentuali		
	base	binder	tappeto
Aggregato grosso			
- passante al crivello 40 e trattenuto al 25	0-30	-----	-----
- passante al crivello 25 e trattenuto al 15	15-55	0-35	-----
- passante al crivello 15 e trattenuto al 10	15-55	20-50	-----
- passante al crivello 10 e trattenuto al 5	15-45	20-50	10-25
- passante al crivello 5 e trattenuto al setaccio 2	15-30	15-50	30-45
Sabbia			
- passante al setaccio 2 e trattenuto allo 0,4	20-35	20-38	30-40
- passante al setaccio 0,4 e trattenuto allo 0,18	6-16	10-20	0-18
Filler			
- passante al setaccio 0.18, trattenuto allo 0.075	6-10	7-11	9-13
Bitume			
- percentuale in peso	4-4.5	4-4.5	5.5-6
- peso spec. min. compattato dell'impasto in opera Kg	200	200	180
- penetrazione a 25°C	80-100	80-100	80-100

All'atto del collaudo la pavimentazione di bitulite dovrà presentarsi con una superficie ed un profilo perfettamente regolari; i margini dovranno essere perfettamente rettificati e rettilinei; non dovranno apparire giunture terminali delle diverse tratte; in particolare la pavimentazione dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- 1) il manto dovrà apparire in stato di conservazione perfetta e dovrà presentare in ogni sua zona uno scarico regolare delle acque piovane e lo spessore non dovrà essere inferiore in alcun punto a quello prescritto;
- 2) mentre la percentuale dei vuoti non dovrà superare in alcun punto all'apertura al traffico il 15%, in occasione del collaudo non dovrà superare il 5%. L'accertamento sul tassello prelevato verrà fatto presso il laboratorio prove materiali del Comune di Milano o a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, presso altro laboratorio qualificato e la relativa spesa sarà a carico dell'Impresa appaltatrice dei lavori;
- 3) la superficie non dovrà presentare ondulazioni o depressioni maggiori di mm 3 controllate per un'asta lunga 3 m;
- 4) la superficie non deve risultare scivolosa
- 5) i tasselli prelevati in vari punti del manto non dovranno accusare un tenore di bitume che differisca da quello prescritto in più o in meno, di una quantità maggiore dello 0.5% e la granulometria dovrà

risultare in ogni punto corrispondente a quella prescritta, con tolleranza della quantità dettagliatamente specificata nella precedente tabella.

Ove dal collaudatore non fossero riscontrati i requisiti suddetti, lo stesso potrà procedere a suo giudizio ad un'adequata trattenuta sulla liquidazione.

H) Pavimentazioni in cubetti di porfido

Questi verranno normalmente posti in opera "ad archi contrastanti" con sviluppo a 90° e saranno disposti in filari paralleli, in modo che gli archi affiancati abbiano in comune gli elementi d'imposta, oppure mediante una struttura risultante da archi "a coda di pavone", salvo particolari adattamenti, in corrispondenza ad incroci od a speciali configurazioni topografiche locali, che saranno disposti di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Potranno comunque essere previste, in sede di progettazione o ordinate all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori, disposizioni diverse da quelle sopra descritte (ad es. "a cerchi concentrici o affiancati" o secondo altri particolari disegni ornamentali) in modo da formare, anche con cubetti diversamente colorati e di differente natura, figure geometriche e motivi decorativi particolari, i cui schemi saranno definiti all'atto della consegna o durante il corso dei lavori.

I cubetti saranno posti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura e durante la posa dovranno essere tempestivamente scartati i cubetti che presentano piani secondari di sfaldamento (lassi). Dopo la battitura, eseguita con piastra vibrante e con pestelli metallici del peso di almeno 20 Kg e con la faccia di battitura corrispondente alla superficie di un cubetto e con abbondante spargimento di acqua in modo da facilitare l'assestamento definitivo dei cubetti, le connessioni fra i singoli elementi non dovranno avere larghezza superiore a mm 0,5 per i cubetti 4-6 e 6-8 e a mm 10 per quelli 8-10 e 10-12.

La pavimentazione verrà eseguita, secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, con cubetti delle dimensioni prescritte, su letto di sabbia ben granita, non troppo fine e con composizione non troppo uniforme o di sabbia e cemento R 325 dosato a 300 kg per m3 d'impasto, dello spessore di cm 3-5 dopo la battitura.

Il peso unitario per m2 dei cubetti costituenti la pavimentazione non dovrà essere inferiore a Kg 100 per i cubetti 4-6; a Kg 130 per quelli tipo 6-8; a Kg 170 per quelli tipo 8-10 e a Kg 210 per quelli tipo 10-12.

I singoli cubetti che risulteranno ai margini della pavimentazione e cioè ad immediato contatto con i cordoni di contenimento, dovranno essere di dimensioni uniformi; la pavimentazione dovrà risultare conforme alle livellette e sagome prescritte dalla Direzione Lavori e non dovrà presentare irregolarità di piano che impediscano il regolare deflusso delle acque.

La pavimentazione così eseguita verrà ricoperta da un leggero strato di sabbia di frantoio e cemento nella quantità di 300 kg per m3 d'impasto, per la saturazione delle connessioni.

La sigillatura di norma sarà effettuata con boiaccia liquida di cemento R 425, stesa con spazzoloni in modo da farla penetrare il più possibile in tutti i giunti; subito dopo, la pavimentazione dovrà essere pulita con particolare cura a più riprese con segatura di legno, eliminando qualsiasi traccia di cemento in modo da lasciare il porfido perfettamente pulito.

La sigillatura della pavimentazione, se eseguita su carreggiata con cubetti 8-10 posati su letto di sola sabbia, potrà anche essere effettuata con mastice bituminoso dopo almeno 15 giorni dall'apertura al traffico della strada, periodo durante il quale sarà costantemente cosparsa da uno strato di sabbia per dar modo ai giunti di intasarsi completamente.

Trascorso tale periodo, prima di fare la sigillatura, occorre però scalzare i giunti, cioè svuotarli dalla sabbia per una profondità di circa 2-3 cm, con getti di aria o di acqua a pressione.

Il mastice dovrà essere colato a temperatura compresa tra 150°C e 180°C e l'operazione del riempimento dovrà venire ripetuta tante volte quante sono necessarie, affinché il riempimento risulti completo e perfetto.

I) Pavimentazioni in mattoni di porfido

I mattoni dovranno avere spessore di cm 4-6, altezza di cm 10-12 e lunghezza di cm 23-25; il peso medio unitario per m2 dei mattoni costituenti la pavimentazione non dovrà essere inferiore a Kg 240.

I binderi saranno costituiti da elementi larghi 10 o 12 cm, alti 5-10 cm e con lunghezze a correre o comprese tra 23 e 25 cm.

Sia i mattoni che i binderi dovranno essere posti in opera (su fondazione precostituita da realizzarsi a parte), su un miscuglio umido di sabbia fine e cemento R 325 dosato a 300 kg per m³ d'impasto e successivamente bagnati e sigillati con boiacca liquida di cemento R 425, stesa con spazzoloni in modo da farla penetrare a rifiuto in tutti i giunti; subito dopo, la pavimentazione va pulita con particolare cura a più riprese con segatura di legno, eliminando così qualsiasi traccia di cemento, in modo da lasciare il porfido perfettamente pulito.

I singoli mattoni o binderi che risulteranno ad immediato contatto con cordoni di contenimento di eventuali marciapiedi o con guide, chiavelle, masselli o altri manufatti in pietra o artificiali, comunque disposti diagonalmente, dovranno essere tagliati (strombati) in modo da ottenere un'aderenza perfetta ai manufatti suddetti.

I mattoni o i binderi, questi ultimi scelti con lunghezze comprese tra 23 e 25 cm, se posti in opera a "spina di pesce", dovranno avere filari paralleli a corsi regolari in modo che, tesi dei fili lunghi 10 m longitudinalmente alla strada, in corrispondenza ai punti mediani delle fughe dei vertici, dovranno risultare fra loro paralleli e l'andamento delle fughe non dovrà formare frecce superiori a cm 5.

Potranno comunque essere progettate o ordinate dalla Direzione Lavori pavimentazioni con configurazioni geometriche ed ornamentali diverse, anche a motivi originali e complessi, i cui particolari costruttivi ed esecutivi saranno definiti all'atto della consegna o in corso d'opera.

La pavimentazione, comunque siano stati posati in opera i mattoni o i binderi, dovrà risultare conforme alle livellette o sagome prescritte dalla Direzione Lavori e non dovrà presentare irregolarità di piano che impediscano il regolare deflusso delle acque e, più in particolare, posto un regolo lungo m 3 longitudinalmente sulla pavimentazione, ove la strada non cambi di livelletta, non si dovranno riscontrare, rispetto alla superficie media della pavimentazione, frecce superiori a cm 1; inoltre, le asperità di cui dovrà essere dotata la pavimentazione per favorire l'attrito delle ruote dei veicoli, non dovranno avere altezza maggiore di mm 8.

L) Pavimentazioni in piastrelle di porfido

Le piastrelle, sia quadrate che rettangolari, con caratteristiche e dimensioni secondo l'art. dell'elenco prezzi, verranno in genere posate su fondazione in calcestruzzo cementizio (da computarsi a parte), alla quale saranno legate con malta di cemento R 425 dosata a 200 kg per m³ d'impasto, sigillata con boiacca liquida di cemento R 425 e stilate, se ordinato dalla Direzione Lavori, con aggiunta di colorante. Potranno essere poste in opera secondo motivi geometrici ed ornamentali diversi, su disegno esecutivo definito in sede di progettazione, all'atto della consegna o in corso d'opera.

M) Pavimentazioni ad "opus incertum"

Gli elementi di porfido o di pietrame tipo Val Calepio o collina di Bergamo, delle dimensioni trasversali intorno a 20-40 cm e dello spessore di 3 cm per il porfido e 4 cm per le spianotte in pietrame, saranno posti (su fondazione precostituita e da contabilizzarsi a parte), su letto di malta di cemento R 325 dosato a 300 kg per m³ d'impasto, sigillati con boiacca liquida di cemento R 425 e stilati con ferro adatto.

N) Pavimentazioni in acciottolato o selciato

Verranno eseguite o con ciottoli comuni sani, di natura resistente, delle dimensioni di cm 6-10, 8-12 e 12-15 o con selci in pezzame di pietra tipo Val Calepio o collina di Bergamo, delle dimensioni di cm 8-12 x 5-15 e spessore di cm 4-8, posti in opera (su fondazione precostituita da valutarsi a parte), secondo quanto ordinato dalla Direzione lavori, su letto di sabbia o sabbia mista a cemento R 325, con la dosatura di 300 kg per m³ d'impasto (spessore della sabbia o sabbia e cemento e dell'acciottolato o selciato finiti di cm 15-20), battuto a rifiuto con mazzapicchio a mano od a motore ed opportunamente innaffiato ed intasato con sabbia fine o sabbia e cemento. I ciottoli o i selci dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta con la faccia più piana rivolta superiormente.

A lavoro finito i ciottoli o i selci dovranno presentare una superficie uniforme, secondo i profili e le pendenze ordinate.

O) Pavimentazioni in lastre di pietra naturale

Le lastre, delle dimensioni richieste dalla Direzione Lavori e perfettamente squadrate, in pietra di granito, sienite, arenaria, trachite, esperia, serizzo o di qualsiasi altro materiale lapideo, dovranno avere le caratteristiche e la superficie d'usura segata o lavorata, secondo quanto specificato nei relativi prezzi di elenco.

Verranno poste in opera con malta cementizia o su letto di sabbia mista a cemento R 325 con la dosatura di 300 Kg per m³ d'impasto (su sottofondo preconstituito di calcestruzzo cementizio, conglomerato bituminoso o mista di fiume da computarsi a parte), compresa l'eventuale sigillatura con boiaccia liquida di cemento R 425 e stilatura dei giunti, solo se ordinate dalla Direzione Lavori.

P) Esecuzione segnaletica orizzontale

La segnaletica orizzontale riguarda tutte le linee continue ed intermittenti, nonché tutti i simboli (frece, scritte, zebraure, ecc.) da eseguire lungo il nastro stradale ed in corrispondenza degli svincoli, degli incroci, degli spartitraffico e dei parcheggi.

L'esecuzione della segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita secondo gli ordini della Direzione Lavori, in modo tale da risultare alla giusta distanza e posizione agli effetti della visibilità e della regolarità del traffico, secondo i tracciati, le figure e le scritte stabilite dal "Nuovo Codice Stradale" e dal D.P.R. 16.12.1992 n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione".

Il giudizio sull'esattezza della posa è riservato in modo insindacabile alla Direzione Lavori e saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa appaltatrice tutte le opere e le forniture relative alla cancellazione ed al rifacimento delle segnalazioni giudicate non correttamente eseguite. L'Impresa appaltatrice si impegna ad eseguire le opere di segnaletica a perfetta regola d'arte e di conseguenza è a suo carico e spesa ogni operazione necessaria per cancellare eventuali errori o sbavature nelle strisce. La superficie stradale, sulla quale dovrà essere stesa la vernice per l'esecuzione della segnaletica orizzontale, dovrà essere pulita ed asciugata con scope e getti di aria compressa, in modo che non vi siano residui di sorta. L'applicazione della vernice, fornita dall'Impresa appaltatrice, dovrà eseguirsi con macchinette a spruzzo od a pennello, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori.

La qualità delle vernici e la concentrazione della miscela vernice-diluente deve corrispondere a quella dei campioni che l'Impresa appaltatrice deve sottoporre, all'atto della consegna, alla Direzione Lavori e comunque deve essere tale da ottenere, con una sola passata, uno strato di segnaletica perfettamente compatto e ben visibile anche a distanza, nella misura di Kg 1 di vernice per m² 1,20/1,40. L'essiccazione delle vernici deve avvenire in un tempo relativamente breve e comunque non superiore ad un'ora. Qualora, nonostante la buona esecuzione, le vernici in precedenza sottoposte all'esame della Direzione Lavori e scelte da questa, non dessero risultati soddisfacenti, l'Impresa appaltatrice è obbligata a cambiare il tipo di vernice secondo le nuove richieste della Direzione Lavori. L'Impresa appaltatrice dovrà essere in possesso di tutta l'attrezzatura necessaria per il perfetto tracciamento ed esecuzione della segnaletica orizzontale.

PARTE IV: PREZZI

Art. 52 PRESTAZIONI A MISURA

1. La misurazione e la valutazione delle prestazioni a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione delle prestazioni le dimensioni nette dei servizi e/o delle lavorazioni eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle prestazioni ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai documenti di gara se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Responsabile del Procedimento o dal Supervisore.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione delle prestazioni a misura si intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare il servizio e/o la lavorazione compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti nei documenti di gara.
4. La contabilizzazione delle prestazioni verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3, del presente capitolato generale d'appalto.

5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, capo A/2, sono computati sulla base della percentuale ivi indicata, in linea con le disposizioni di cui alla Deliberazione di Giunta Regionale Lombardia n°9872 del 19/07/02 e s.m.i..

Art. 53 PRESTAZIONI IN ECONOMIA

1. La contabilizzazione delle prestazioni in economia verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari, senza applicazione del ribasso di gara offerto così come previsto dalla normativa vigente.

2. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, capo A/2, sono computati sulla base della percentuale ivi indicata, in linea con le disposizioni di cui alla Deliberazione di Giunta Regionale Lombardia n. 9872 del 19/07/02 e s.m.i..

Art. 54 PREZZI A BASE D'APPALTO

I prezzi unitari a base d'appalto, relativi ai servizi oggetto dell'appalto, sono elencati nel listino dei prezzi riportato di seguito. Detti prezzi si intendono comprensivi di tutti gli oneri e le spese che derivano all'Appaltatore dall'osservanza di tutte le norme e le prescrizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale di Appalto e comprendono altresì le normali aliquote per spese generali ed utili dell'Impresa.

Si precisa in merito quanto segue:

- a) che i prezzi per i servizi a misura sono comprensivi di ogni spesa per materiali, mano d'opera, attrezzature, mezzi d'opera, lavorazioni provvisorie, aggrontamenti, indennizzi a terzi, tasse, ecc., per dare il servizio stesso compiuto a regola d'arte;
- b) che il prezzo relativo alle eventuali prestazioni di mano d'opera in economia verrà desunto dalle tabelle del Provveditorato Regionale alle Opere Pubbliche in vigore al momento dell'erogazione della prestazione, detratto il ribasso d'asta applicato alle sole quote di spese generali (13%) ed utile dell'impresa (10%);
- c) che nei prezzi devono intendersi compresi anche gli oneri relativi al carico ed allo scarico;
- d) che per quanto concerne gli articoli che prevedano alternative in merito alle caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature nonché alle modalità di esecuzione dei servizi, le scelte verranno effettuate dal Responsabile del procedimento o dal Supervisore del Servizio.

L'Appaltatore, con la partecipazione all'appalto, si impegna a riconoscere di avere preso conoscenza del presente Capitolato Speciale, nonché dei luoghi in cui devono essere eseguiti i servizi e di avere considerato tutte le condizioni e circostanze generali e particolari che hanno influito nella determinazione dei singoli prezzi unitari, prezzi che l'Appaltatore stesso, effettuati i propri calcoli, riconosce remunerativi, di sua convenienza e tali da consentire l'offerta d'asta che propone partecipando alla gara di appalto.

I servizi oggetto dell'appalto saranno pertanto liquidati esclusivamente in base ai prezzi a canone ed ai prezzi unitari allegati, applicando agli stessi il correttivo d'asta contrattuale.

Art. 55 ELENCO PREZZI INTERVENTI ORDINARI

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e applicato a tutti i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi facente parte dei documenti di gara, i quali, così ribassati, costituiscono i prezzi contrattuali da applicare alle singole quantità eseguite. I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate.

I prezzi unitari a misura dell'elenco prezzi allegato sono comprensivi di tutte le spese per l'acquisto dei materiali, dei servizi, delle lavorazioni, dei trasporti, della mano d'opera; ecc., nonché dell'aliquota del 13% per spese generali e dell'aliquota del 10% per l'utile dell'Appaltatore. Sui prezzi è stata applicata una riduzione del 13% (tredicipercento) legata all'economia di scala relativa ad interventi di notevole quantità e ripetitivi.

Con tali prezzi, al netto del ribasso di gara, si intendono compensati i servizi ultimati completamente a regola d'arte, compresi tutti gli oneri facenti capo all'Appaltatore, anche se non esplicitamente detti o richiamati nel presente capitolato.

Art. 56 QUANTITA' IN STIMA

La stima è redatta calcolando la media degli interventi manutentivi degli ultimi 10 anni. Le quantità hanno quindi solo valore statistico e pertanto vengono evidenziate quali valori di stima. Essendo l'appalto definito da standard qualitativi legati al mantenimento del territorio, la quantità delle lavorazioni necessaria è legata agli standards richiesti.

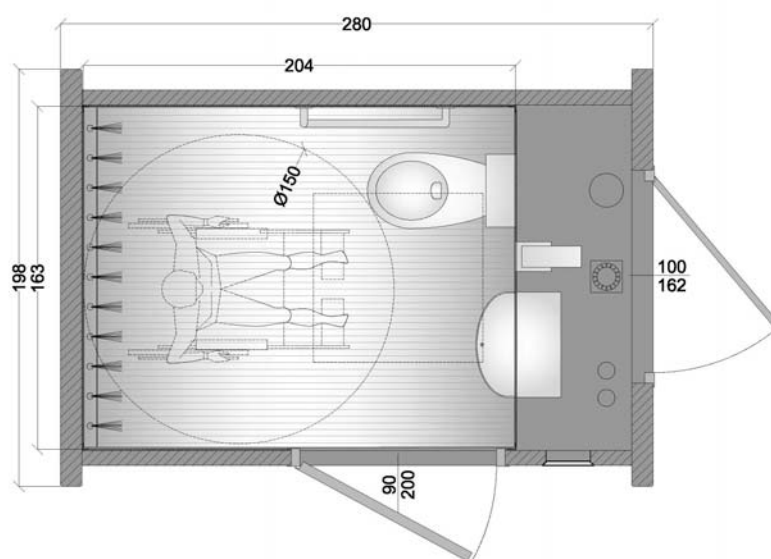
Parte II
PRESCRIZIONI TECNICHE

SPECIFICHE TECNICHE standard TCab W

La toilette automatica autopulente per esterni modello TCab W ha pianta rettangolare. Le dimensioni esterne sono di circa 1,98 m. x 2,80 m. e altezza 2,40 m. alla sommità.

Le dimensioni del vano utenza (m. 1,63 x 2,04), la disposizione degli apparecchi igienici e degli accessori ne consentono l'utilizzazione da parte di portatori di handicap in carrozzella, e rispondono perfettamente alle prescrizioni del D.M. 14 Giugno 1989 n. 236 confermato dal DPR 24 Luglio 1996 n. 503.

La toilette è dotata di porta a battente in alluminio verniciato: su richiesta, è possibile installare una porta scorrevole.



Caratteristiche fondamentali delle toilette SMART TECHNOLOGY® sono:

○ il lavaggio automatico con disinfezione:

- **Dell'interno della tazza** WC mediante velo d'acqua durante l'uso;
- **Dell'esterno della tazza e dell'interno** (cacciata) a fine uso con asciugatura della superficie di seduta;
- **Delle pareti**, fino a 0,8 m. d'altezza, in corrispondenza del vaso WC (su richiesta);
- **Del lavandino**, con apposito ugello ad alta pressione; il lavandino è di forma tale che i rifiuti vengono depositati in un contenitore nascosto e accessibile solo dal vano tecnico (su richiesta).
- **Del pavimento** con ugelli ad alta pressione; i rifiuti vengono convogliati in apposita vasca nascosta non a vista e quindi non visibile dagli utenti.

○ Sistema di accesso personalizzabile:

- Porta a battente o scorrevole con movimentazione elettrica.

- **Rilevazione dell'utente all'interno della toilette:**
- Rilevatore della presenza persona tramite radar.
- **Sicurezza per l'utente:**
- La porta scorrevole è dotata di **dispositivo di sicurezza antischiacciamento**;
- **Il lavandino è di forma tale da evitare la presenza di siringhe** o altro all'interno della vasca;
- **Tutte le superfici non presentano spigoli vivi o fughe** e sono progettati con estrema attenzione agli aspetti ergonomici;
- **Sistema di chiamata di emergenza bidirezionale PTCall®** (a richiesta);

Struttura

- Struttura scatolare monoblocco monolitica, con pareti laterali e solette prefabbricate, in cemento armato vibrato con finitura esterna decorativa. Gli elementi prefabbricati hanno spessore compreso tra 7 e 10 cm e sono armati con una doppia rete elettrosaldata per calcestruzzo di diametro 6 mm con maglia 10×10 cm o maglia 15×15 cm e con barre integrative di diametro 6 o 12 mm. Le pareti sono legate tra loro con dispositivi di fissaggio a secco (zanche ammassate nei getti e viti a martello) ovvero mediante saldatura di elementi metallici annegati nel getto che conferiscono monoliticità alla struttura, garantendone la resistenza anche alle sollecitazioni sismiche. La struttura è inoltre dotata di boccole a tubo M20 o di boccole filettate per il sollevamento e la movimentazione.
- Soletta di copertura in cemento armato vibrato di tipo piano sagomata con invaso per il convogliamento delle acque meteoriche spessore min. cm 5. La soletta è impermeabilizzata con guaina a base di bitume e fibre di vetro.
- Displuvio delle acque meteoriche con raccolta delle stesse in un bocchettone unico di raccolta. Il pluviale, collegato alla rete di scarico dell'unità, è collocato all'interno del locale tecnico.
- Finitura esterna realizzata con due mani di pittura al quarzo, previo passaggio di uno strato di isolante a solvente diluito, colore "**P2-Giallo Milano**", come da scheda colori allegata "**Cartella colori e rivestimenti PTM – 2018**" con superficie in cemento liscio lato cassero (**per soluzioni su misura vedere "SCHEMA MODELLI"**)
- Il plafone è verniciato con una prima mano di primer protettivo, una seconda mano di quarzo e una finale di smalto antimuffa di tipo traspirante e lavabile
- Una cupola aereo illuminante in PMMA opale, di superficie adeguata, posta sulla copertura e montata su appositi distanziali assicura una ventilazione naturale, oltre a quella forzata, e permette un'illuminazione zenitale adeguata.
- Pareti interne del vano utente sono rivestite **pannelli antigraffio in laminato fenolico HPL** colore bianco puntinato, classe antifuoco 1, conforme alle norme EN 438-4, EN ISO 527-2, EN ISO 178. Il rivestimento si presenta completamente senza fughe e con superficie antigraffiti resistente alle macchie e ai graffi.
- Il pavimento **PTFLoo®** è realizzato in doghe di alluminio rigato con speciale trattamento anodizzante, caratterizzato da superficie antisdrucchiolo,

completamente antivandalo, antitaglio, con sottostante invaso di raccolta dei liquidi di lavaggio. Il pavimento non richiede manutenzione periodica ed è privo di fughe.

- Porta a battente in alluminio finitura **“P12 - grigio Firenze”** come da scheda colori allegata **“Cartella colori e rivestimenti PTM – 2018”**, a chiusura AUTOMATICA, con telaio in profilati di alluminio. La porta è dotata di elettro serratura con incontro elettrico 24 V n/c per lo sblocco automatico e di unità oleopneumatica antivandalo per la richiusura automatica. Nella versione standard la porta è dotata di pomolo esterno, maniglia interna e serratura con chiave esterna/interna.
- Sportello esterno di accesso al vano tecnico verniciato colore **“P12-Grigio Firenze”**, come da scheda colori allegata **“Cartella colori e rivestimenti PTM – 2018”**, ad un battente, dotato di serratura di sicurezza a due punti. **(per soluzioni su misura vedere “SCHEDA MODELLI”)**

Dotazioni

- Vaso in ceramica sospeso con bordo a cm 80 dalla parete posteriore e asse a cm 40 dalla parete laterale.
- Gruppo lavello in acciaio inox antivandalo, in posizione e di forma tale da consentire il facile utilizzo da parte degli utenti. Piletta e sifone incassati non accessibili dall'utente. Il particolare disegno garantisce che gli oggetti caduti vengano convogliati in apposito cestino (sicurezza siringhe) non accessibile agli utenti.
- Erogatori automatici di acqua, sapone ed aria calda per l'asciugatura delle mani, del tipo NO TOUCH. L'erogazione del sapone è predeterminata per evitare sprechi;
- Il plafone è verniciato con una prima mano di primer protettivo, una seconda mano di quarzo a finitura “bucciata” e una finale di smalto antimuffa di tipo traspirante e lavabile;
- Illuminazione interna automatica, incassata nella parete vaso, con lampade LED a basso consumo. L'illuminazione si accende automaticamente all'apertura della porta e si spegne all'uscita dell'utente per evitare inutili sprechi di energia;
- Specchio infrangibile in acciaio inox, appendiabiti, maniglioni per utenti impediti in acciaio zinco-galvanizzato rivestiti di nylon estruso;
- Distributore manuale della carta igienica incassato, con scivolo in acciaio inox;
- Cestino porta rifiuti con sportello, in acciaio inox, antifiama e incassato nella parete;
- Pannello esterno di segnalazione anti-vandalo. **La versione base è dotata di pulsante per l'utilizzo gratuito. Display luminoso LCD** sulla piastra con istruzioni d'uso e segnalazione delle cause dei fuori-servizio;
- Pulsante di emergenza del tipo a fungo Ø 35 posto in prossimità del vaso che aziona lo sblocco della porta e attiva le segnalazioni ottiche e acustiche di emergenza;

Impianti

- Impianto idrico con controllo “mancanza acqua” e cassetta di cacciata con comando elettrico;
- Pompa centrifuga, in acciaio inox da 10 Bar, per tutti i lavaggi ad alta pressione, a basso consumo;
- Serbatoio del liquido disinfettante con controllo “livello minimo” e venturimetro dosatore;
- Dispositivo per il lavaggio, la sanitizzazione del vaso e l’asciugatura automatica della superficie di seduta. Il dispositivo montato su sportello incernierato a scomparsa è movimentato da attuatore elettromeccanico a bassa tensione.
- Dispositivo di lavaggio pavimento con ugelli ad alta pressione a lavaggio alternato.
- Contacigli elettronico sul display LCD.
- Ventilazione naturale e forzata ad accensione automatica per il ricambio d’aria all’interno del vano utente;
- Il rilevamento della presenza di un utilizzatore all’interno del servizio igienico è realizzato con specifico sensore radar con protezione antivandalo;
- Limitatore del tempo di utilizzo dell’unità, con sblocco automatico della porta alla scadenza, previa segnalazione ottico/acustica degli ultimi tre minuti;
- Quadro elettrico di comando e protezione, equipaggiato con interruttore differenziale con soglia di intervento 0.03 A;
- Unità elettronica dotata di microprocessore per la gestione del funzionamento del S.I.A., completa di pulsanti per programmazione diretta dei parametri di funzionamento quali: orario di funzionamento, prezzo di utilizzo, tempo a disposizione utente, durata tempo di lavaggio pavimento;

Pavimentazione architettonica con effetto ghiaia a vista realizzata mediante sistema tipo Levocell LevoFloor eseguita con inerte granulato di marmo Botticino confezionato in cantiere mediante betoniera auto-caricante.

Fornitura, trasporto e posa in opera di una pavimentazione architettonica con effetto ghiaia a vista eseguita mediante l'impiego di un calcestruzzo con Rck 30, classe di esposizione ambientale secondo i disposti della Uni En 206-1, confezionato con **inerte granulato di marmo Botticino, pezzatura 8/12 mm**, gettato in opera, spessore medio cm 8.

Previa realizzazione di un sottofondo in calcestruzzo, questo computato a parte, successivo posizionamento dei giunti di dilatazione e/o di eventuali inserti costituenti il motivo architettonico secondo le prescrizioni della D.L., trattamento protettivo di cordoli, zoccolature e ogni altro elemento architettonico che potrebbe sporcarsi durante il getto della pavimentazione, da realizzarsi mediante l'applicazione con pennellessa di uno specifico prodotto, **tipo LevoFloor Difendi (Levocell)** o prodotti simili.

Successivo confezionamento del calcestruzzo corticale con l'aggiunta di un premiscelato multifunzionale in polvere, **tipo LevoFloor Concentrato Neutro (Levocell)** o prodotti simili, appositamente studiato per la realizzazione di pavimentazioni ghiaia a vista.

Il calcestruzzo dovrà essere confezionato esclusivamente in cantiere mediante betoniera auto-caricante (tipo Merlo DBM), sconsigliato per la logistica del cantiere il confezionamento in centrale di betonaggio.

Il dosaggio dell'additivo in polvere, **tipo LevoFloor Concentrato Neutro (Levocell)**, dovrà essere pari a 25 kg/m³.

L'aggiunta di tale additivo nel calcestruzzo dovrà determinare:

- un aumento della resistenza ai cicli di gelo/disgelo, all'abrasione, alla fessurazione e agli urti con conseguente eliminazione della rete elettrosaldata se non calcolata;
- una colorazione uniforme e durabile della matrice del calcestruzzo, con stabilità di colore e riduzione delle efflorescenze;

Tutti i componenti del cls dovranno assolutamente rispettare le normative vigenti quali: Uni En 8520-2 e successivi aggiornamenti per gli aggregati, Uni En 197-1 e marchio CE per i cementi, ecc..

L'additivo multifunzionale deve essere mescolato al calcestruzzo di consistenza S2 in autobetoniera, fino al raggiungimento di una corretta omogeneità dell'impasto (minimo 7-8 minuti alla velocità massima).

Successiva posa in opera, che avverrà nei campi precedentemente predisposti.

Dopo la stesura, staggiatura ed eventuale lisciatura a mano dell'impasto, evitando ogni tipo di vibrazione o sollecitazione che potrebbe indurre l'affondamento degli aggregati, applicazione a spruzzo con adeguata pompa a bassa pressione di uno strato uniforme di disattivante di superficie, **tipo Disattiva LevoFloor DLF WR (Levocell)** o prodotti simili, in ragione di 4 m²/litro.

Il prodotto rallenta la presa superficiale del calcestruzzo e, pertanto, deve essere applicato prima dell'inizio della stessa, immediatamente dopo le operazioni di getto e staggiatura; la particolare formulazione esplica un'azione curing ed anti pioggia durante la fase di getto e consente l'ottenimento di superfici in calcestruzzo disattivate con costanza dell'effetto finale e della profondità di scavo evitando disomogeneità della superficie.

Lavaggio della superficie con abbondante acqua fredda a pressione, per portare a vista gli aggregati, da eseguirsi dopo circa 24 ore e, comunque, in funzione delle condizioni di umidità, temperatura, quantità e classe di cemento impiegato.

AVVERTENZE :

- Ai sensi delle vigenti leggi, questo elaborato non può essere copiato, modificato o riprodotto né inoltrato ad altri utilizzatori diversi dall'interessato senza previa autorizzazione da parte di Ruredil Spa.
- Le indicazioni fornite non sono esito di calcolo progettuale ma sono frutto di analisi e valutazioni di massima dedotte sulla base di dati forniti dal cliente.
- La presente scheda non costituisce un progetto preliminare ma semplicemente uno studio di fattibilità.
- Nel caso di ripristini che coinvolgano elementi strutturali sarà cura del cliente individuare un progettista responsabile degli interventi sull'opera.
- E' compito del progettista incaricato valutare se le soluzioni proposte sono idonee all'intervento assumendosene ogni responsabilità.
- Le indicazioni riportate sono frutto della nostra migliore esperienza attuale ma rimangono pur sempre indicative.

Non sarà assolutamente consentito il lavaggio della pavimentazione a tempo senza disattivante in quanto, questa operazione, altera fortemente il rapporto acqua-cemento della “pelle” della pavimentazione riducendo drasticamente le resistenze meccaniche della parte di pavimentazione più esposta agli agenti atmosferici nonché rischiando fortemente la disomogeneità della profondità di scavo.

Dovranno essere realizzati, dopo il lavaggio e nelle tempistiche adeguate in relazione alle temperature della stagione in cui viene realizzata l'opera, i giunti di contrazione in numero e posizione indicati dalla D.L. mediante idonea attrezzatura tagli-asfalto.

La pavimentazione dovrà essere progettata con caratteristiche di mix-design ed aggregati (natura, pezzatura e colorazione) che dovranno essere preventivamente accettati dalla D.L., previa realizzazione di campionature (da realizzarsi presso il cantiere ed aventi una superficie di almeno 2 mq per ogni singola tipologia proposta alla D.L.) in modo da definire l'esatta la tipologia di tutti i componenti da utilizzare per la realizzazione della pavimentazione stessa (tipologia dell'inerte, profondità di scavo del disattivate, ecc.).

La posa in opera dovrà essere realizzata esclusivamente da ditte specializzate che dovranno presentare alla D.L., prima dell'inizio dei lavori, referenze di lavori eseguiti.

La D.L. potrà richiedere, a sua discrezione, referenze delle squadre di posa, prove sulla pavimentazione così da poter controllare qualità e dosaggio dei costituenti. Potrà inoltre, acquisire dalla Società Fornitrice dei prodotti, sia la certificazione di qualità ai sensi della ISO 9001:2000, sia una dichiarazione di conformità relativa alla partita di materiale consegnato di volta in volta; il tutto affinché l'opera finita sia realizzata a perfetta regola d'arte.

Per metro quadro di superficie ed uno spessore medio di cm 8.

€/mq

AVVERTENZE :

- Ai sensi delle vigenti leggi, questo elaborato non può essere copiato, modificato o riprodotto né inoltrato ad altri utilizzatori diversi dall'intestatario senza previa autorizzazione da parte di Ruredil Spa.
- Le indicazioni fornite non sono esito di calcolo progettuale ma sono frutto di analisi e valutazioni di massima dedotte sulla base di dati forniti dal cliente.
- La presente scheda non costituisce un progetto preliminare ma semplicemente uno studio di fattibilità.
- Nel caso di ripristini che coinvolgano elementi strutturali sarà cura del cliente individuare un progettista responsabile degli interventi sull'opera.
- E' compito del progettista incaricato valutare se le soluzioni proposte sono idonee all'intervento assumendosene ogni responsabilità.
- Le indicazioni riportate sono frutto della nostra migliore esperienza attuale ma rimangono pur sempre indicative.

Pavimentazione architettonica con effetto ghiaia a vista realizzata mediante sistema tipo Levocell LevoFloor eseguita con inerte tondo di fiume lavato confezionato in cantiere mediante betoniera auto-caricante.

Fornitura, trasporto e posa in opera di una pavimentazione architettonica con effetto ghiaia a vista eseguita mediante l'impiego di un calcestruzzo con Rck 30, classe di esposizione ambientale secondo i disposti della Uni En 206-1, confezionato con **inerti di fiume lavati, pezzatura 8/12 mm, (tipo inerte Cave di Castenedolo spa ghiaietto selezionato 8/12 mm)** gettato in opera, spessore medio cm 8.

Previa realizzazione di un sottofondo in calcestruzzo, questo computato a parte, successivo posizionamento dei giunti di dilatazione e/o di eventuali inserti costituenti il motivo architettonico secondo le prescrizioni della D.L., trattamento protettivo di cordoli, zoccolature e ogni altro elemento architettonico che potrebbe sporcarsi durante il getto della pavimentazione, da realizzarsi mediante l'applicazione con pennellina di uno specifico prodotto, **tipo LevoFloor Difendi (Levocell)** o prodotti similari.

Successivo confezionamento del calcestruzzo corticale con l'aggiunta di un premiscelato multifunzionale in polvere, **tipo LevoFloor Concentrato Neutro (Levocell)** o prodotti similari, appositamente studiato per la realizzazione di pavimentazioni ghiaia a vista.

Il calcestruzzo dovrà essere confezionato esclusivamente in cantiere mediante betoniera auto-caricante (tipo Merlo DBM), sconsigliato per la logistica del cantiere il confezionamento in centrale di betonaggio.

Il dosaggio dell'additivo in polvere, **tipo LevoFloor Concentrato Neutro (Levocell)**, dovrà essere pari a 25 kg/m³.

L'aggiunta di tale additivo nel calcestruzzo dovrà determinare:

- un aumento della resistenza ai cicli di gelo/disgelo, all'abrasione, alla fessurazione e agli urti con conseguente eliminazione della rete elettrosaldata se non calcolata;
- una colorazione uniforme e durabile della matrice del calcestruzzo, con stabilità di colore e riduzione delle efflorescenze;

Tutti i componenti del cls dovranno assolutamente rispettare le normative vigenti quali: Uni En 8520-2 e successivi aggiornamenti per gli aggregati, Uni En 197-1 e marchio CE per i cementi, ecc..

L'additivo multifunzionale deve essere mescolato al calcestruzzo di consistenza S2 in autobetoniera, fino al raggiungimento di una corretta omogeneità dell'impasto (minimo 7-8 minuti alla velocità massima).

Successiva posa in opera, che avverrà nei campi precedentemente predisposti.

Dopo la stesura, staggiatura ed eventuale lisciatura a mano dell'impasto, evitando ogni tipo di vibrazione o sollecitazione che potrebbe indurre l'affondamento degli aggregati, applicazione a spruzzo con adeguata pompa a bassa pressione di uno strato uniforme di disattivante di superficie, **tipo Disattiva LevoFloor DLF WR (Levocell)** o prodotti similari, in ragione di 4 m²/litro.

Il prodotto rallenta la presa superficiale del calcestruzzo e, pertanto, deve essere applicato prima dell'inizio della stessa, immediatamente dopo le operazioni di getto e staggiatura; la particolare formulazione esplica un'azione curing ed anti pioggia durante la fase di getto e consente l'ottenimento di superfici in calcestruzzo disattivate con costanza dell'effetto finale e della profondità di scavo evitando disomogeneità della superficie.

Lavaggio della superficie con abbondante acqua fredda a pressione, per portare a vista gli aggregati, da eseguirsi dopo circa 24 ore e, comunque, in funzione delle condizioni di umidità, temperatura, quantità e classe di cemento impiegato.

AVVERTENZE :

- Ai sensi delle vigenti leggi, questo elaborato non può essere copiato, modificato o riprodotto né inoltrato ad altri utilizzatori diversi dall'interessato senza previa autorizzazione da parte di Ruredil Spa.
- Le indicazioni fornite non sono esito di calcolo progettuale ma sono frutto di analisi e valutazioni di massima dedotte sulla base di dati forniti dal cliente.
- La presente scheda non costituisce un progetto preliminare ma semplicemente uno studio di fattibilità.
- Nel caso di ripristini che coinvolgano elementi strutturali sarà cura del cliente individuare un progettista responsabile degli interventi sull'opera.
- E' compito del progettista incaricato valutare se le soluzioni proposte sono idonee all'intervento assumendosene ogni responsabilità.
- Le indicazioni riportate sono frutto della nostra migliore esperienza attuale ma rimangono pur sempre indicative.

Non sarà assolutamente consentito il lavaggio della pavimentazione a tempo senza disattivante in quanto, questa operazione, altera fortemente il rapporto acqua-cemento della “pelle” della pavimentazione riducendo drasticamente le resistenze meccaniche della parte di pavimentazione più esposta agli agenti atmosferici nonché rischiando fortemente la disomogeneità della profondità di scavo.

Dovranno essere realizzati, dopo il lavaggio e nelle tempistiche adeguate in relazione alle temperature della stagione in cui viene realizzata l'opera, i giunti di contrazione in numero e posizione indicati dalla D.L. mediante idonea attrezzatura tagli-asfalto.

La pavimentazione dovrà essere progettata con caratteristiche di mix-design ed aggregati (natura, pezzatura e colorazione) che dovranno essere preventivamente accettati dalla D.L., previa realizzazione di campionature (da realizzarsi presso il cantiere ed aventi una superficie di almeno 2 mq per ogni singola tipologia proposta alla D.L.) in modo da definire l'esatta la tipologia di tutti i componenti da utilizzare per la realizzazione della pavimentazione stessa (tipologia dell'inerte, profondità di scavo del disattivate, ecc.).

La posa in opera dovrà essere realizzata esclusivamente da ditte specializzate che dovranno presentare alla D.L., prima dell'inizio dei lavori, referenze di lavori eseguiti.

La D.L. potrà richiedere, a sua discrezione, referenze delle squadre di posa, prove sulla pavimentazione così da poter controllare qualità e dosaggio dei costituenti. Potrà inoltre, acquisire dalla Società Fornitrice dei prodotti, sia la certificazione di qualità ai sensi della ISO 9001:2000, sia una dichiarazione di conformità relativa alla partita di materiale consegnato di volta in volta; il tutto affinché l'opera finita sia realizzata a perfetta regola d'arte.

Per metro quadro di superficie ed uno spessore medio di cm 8.

€/mq

AVVERTENZE :

- Ai sensi delle vigenti leggi, questo elaborato non può essere copiato, modificato o riprodotto né inoltrato ad altri utilizzatori diversi dall'intestatario senza previa autorizzazione da parte di Ruredil Spa.
- Le indicazioni fornite non sono esito di calcolo progettuale ma sono frutto di analisi e valutazioni di massima dedotte sulla base di dati forniti dal cliente.
- La presente scheda non costituisce un progetto preliminare ma semplicemente uno studio di fattibilità.
- Nel caso di ripristini che coinvolgano elementi strutturali sarà cura del cliente individuare un progettista responsabile degli interventi sull'opera.
- E' compito del progettista incaricato valutare se le soluzioni proposte sono idonee all'intervento assumendosene ogni responsabilità.
- Le indicazioni riportate sono frutto della nostra migliore esperienza attuale ma rimangono pur sempre indicative.