COMUNE DI SALUGGIA

REGIONE PIEMONTE

“ex area Quaglino ambito ATS1 Lotto 2 e parte del Lotto 3 del P.T.O.”

Progetto Esecutivo

A.3) RELAZIONI TECNICO SPECIALITICHE OPERE EDILI

RESPONSABILE U.T.C.
Geom. Ombretta Perolio

PROGETTISTA
Studio Tecnico Associato Sado
Dott. Arch. Antonello Sado
Dott. Ing. Angelo Sado

DATA: Dicembre 2018

1. Descrizione degli interventi previsti

Il progetto prevede la realizzazione di tutta una serie di opere tese alla realizzazione di opere di riqualificazione dell'area ex Quaglino a Saluggia, opere relative alla realizzazione della nuova pavimentazione in progetto, della sistemazione delle aree a verde e degli elementi di arredo in progetto.

2. Realizzazione intervento per fasi e organizzazione cantiere

Oltre a quanto già descritto nel paragrafo relativo agli "oneri ed obblighi a carico dell'Impresa", l'Impresa medesima è tenuta alla formazione di ogni opera di messa in sicurezza del cantiere.
L'Impresa sarà tenuta al rispetto comune delle norme di sicurezza e dovrà concordare con la D.L. le modalità di utilizzo delle aree comuni di cantiere.

PREMESSE
L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la riqualificazione della pavimentazione e degli elementi accessori e di arredo della area ex Quaglino;
Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative stabilite dal progetto.
La presente Relazione ha lo scopo di richiamare le principali prescrizioni tecnico-normative applicabili all'intervento previsto per mantenere il corretto livello esecutivo della "buona regola d'arte".
Le prescrizioni riportate nella presente parte sono integrative e non sostitutive delle prescrizioni tecniche definite per Leggi, Decreti o normative emanate dalle pubbliche autorità, ivi comprese quelle Comunali che devono intendersi pertanto, anche se mai richiamate espressamente.
In particolare, per la buona esecuzione a "regola d'arte" si farà riferimento alle prescrizioni contenute nell'ultima edizione dei capitolati d'appalto per le opere realizzate per conto dello Stato, alle Leggi e decreti normativi di attuazione, nonché all'edizione più aggiornata delle norme UNI od equivalenti.
I materiali occorrenti per la costruzione delle varie parti dell'opera, qualunque sia la loro provenienza, saranno della migliore qualità nelle rispettive loro specie, e si intendono accettati solamente quanto, a giudizio insindacabile della D.L., saranno riconosciuti idonei allo scopo.
Salvo speciali prescrizioni, tutti i materiali occorrenti per i lavori di che trattasi dovranno provenire da cave, fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc. scelti ad esclusiva cura dell'Impresa, la quale non potrà quindi accampare alcuna eccezione qualora in corso di coltivazione delle cave o di esercizio delle fabbriche, stabilimenti, ecc., i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare ed essa fosse quindi obbligata a ricorrere ad altre cave in località diverse e da diverse provenienze; si intende che anche in tali casi resteranno invariati i prezzi stabiliti, come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità e dimensione dei singoli materiali.
L'Impresa resta comunque responsabile di tutte le forniture e del loro impiego ai fini della buona riuscita delle opere anche ai fini del raggiungimento dei requisiti prescritti da norme e regolamenti in vigore, anche in seguito all'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori ed all'esito favorevole delle prove effettuate.

PRESCRIZIONI PARTICOLARI RELATIVE ALL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE ED ALL'ORDINE DELLE LAVORAZIONI.
Requisiti operativi per la sicurezza del cantiere.
Si definisce che l'organizzazione generale del cantiere è demandata sia per la realizzazione che per il mantenimento e successiva rimozione alla ditta appaltatrice. Successivamente dalla stessa potrà essere demandata tale incombenza ad altre imprese avendone preventivamente informato il coordinatore in fase di esecuzione. Pertanto, a cura della stessa impresa verranno realizzati i baraccamenti del cantiere fisso comprensivi di servizi igienici e dei servizi di emergenza, gli impianti

elettrico ed idrico e la viabilità di cantiere. Inoltre, a cura della medesima impresa vi sarà la costruzione e la manutenzione della recinzione di cantiere.
L'area di cantiere verrà realizzata con i relativi allacciamenti (idrico, elettrico, fognario) per tutta la durata del cantiere.

Fasi di cantiere.
L'intervento sarà realizzato per FASI-LOTTI successivi, cosi come indicativamente riportato sul cronoprogramma, tenendo conto che prima dell'inizio effettivo dei lavori, il programma operativo sarà rivisto congiuntamente all'amministrazione Comunale di Saluggia, nello specifico con l'Ufficio Tecnico, il tutto al fine di programmare gli interventi al fine di creare meno problematiche alla viabilità e all'utilizzo corretto degli spazi pubblici.
L'intervento relativo alle fasi interessa aree dove la tipologia delle opere prevede un grande dispiegamento di mezzi d'opera anche in spazi molto ristretti. Pertanto, s'impone una particolare cautela nello svolgimento delle lavorazioni e la predisposizione di quanto necessario al passaggio, agli accessi, alle utenze commerciali e private, alla sede degli uffici pubblici presenti, garantendone la via di esodo.
Dovrà essere sviluppato con particolare attenzione l'approvvigionamento e lo smaltimento dei materiali di risulta o di scavo.
L'intervento interesserà un'area e una via attorno alla quale perimetralmente sono dislocati immobili che ospitano uffici pubblici e privati, attività commerciali, e residenze. Occorrerà pertanto programmare le attività del cantiere tenendo conto della presenza di queste attività che dovranno essere in condizione di poter operare e dell'afflusso di pubblico proveniente dall'esterno che, nell'ambito dell'orario di apertura, dovrà in ogni momento poter accedere in condizioni di sicurezza ai suddetti uffici e locali. La presenza delle attività lavorative impone inoltre una particolare cautela nello svolgimento delle lavorazioni da effettuarsi nelle aree limitrofe ad esse e la necessità di tenere costantemente informati i responsabili dei settori operanti circa le attività in corso e i disagi che potrebbero verificarsi.

Modalità da seguire per la delimitazione del cantiere.
Ogni area di intervento andrà accuratamente delimitata. La realizzazione e la manutenzione di tale recinzione sarà onere dell'impresa appaltatrice principale.
La tipologia di recinzione da adottarsi varierà in funzione del possibile ingresso di estranei all'interno delle aree di lavoro.
Tutte le aree di cantiere da allestirsi in area ex Quaglino dovranno essere recintate tramite pannelli di rete zincata ben bloccati tra loro in modo tale da evitare che persone estranee al cantiere possano spostarli e creare così un varco d'accesso. Sugli stessi andrà inoltre posto in più punti un cartello che segnali il divieto di accesso ed il pericolo costituito dai lavori in corso. Oltre a tale segnale dovranno essere presenti anche tutti le segnalazioni previste dal codice della strada per i cantieri temporanei.

Conservazione della circolazione, sgomberi e ripristini.
L'Appaltatore, nel corso dell'esecuzione delle opere dovrà costantemente assicurare il transito dei veicoli lungo le strade adiacenti al cantiere.
Egli provvederà pertanto ad eseguire tutte le necessarie opere provvisionali (passerelle, recintazioni, ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare e alla sua sorveglianza.
L'Appaltatore comunque è responsabile della sicurezza in cantiere secondo la normativa vigente nonché della sicurezza del transito sulla strada in argomento, sia di giorno che di notte, e dovrà quindi adottare le opportune cautele relative, come segnali, guardianie, cavalletti e ogni occorrente per evitare inconvenienti o pericoli per l'utenza, anche in conformità di quanto stabilito dal Codice della Strada.
Il cantiere stradale, cioè l'area interessata dai lavori, dai depositi di materiale, dalle attrezzature e dalle macchine operatrici, dovrà essere dotato di un sistema di segnalazione temporaneo realizzato con l'impiego di specifici segnali, in modo che sia garantita sempre la sicurezza e la fluidità della circolazione, secondo il disciplinare tecnico approvato con Decreto 10.07.2002 (G.U. n. 226 del 26.09.2002 – suppl. straordinario) e suoi schemi grafici per il segnalamento temporaneo.

In ogni caso l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà mantenere agibili gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati ovvero tacitare gli aventi diritto e dovrà inoltre provvedere alla corretta manutenzione ed all'ininterrotto esercizio delle linee elettriche e delle condutture d'impianti di qualsiasi genere interessate ai lavori.
Gli scavi e/o demolizioni saranno effettuati anche a tronchi successivi e con interruzioni allo scopo di rispettare le prescrizioni precedenti.
A rinterri avvenuti, l'Appaltatore è tenuto a mantenere a sua cura e spese, il piano carreggiato atto al transito dei pedoni e mezzi meccanici, provvedendo a tal fine allo sgombero della pavimentazione e al riporto stesa e compattazione superficiale di materiale (pietrisco, ghiaia, ecc.) idoneo allo scopo.
Ultimate le opere, prima di aprire la strada al pubblico transito, l'Appaltatore dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione, anche solo estetico e di decoro cittadino, derivi in dipendenza dei lavori eseguiti.
L'Amministrazione Appaltante però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali della Via Marconi che venissero progressivamente ultimati, senza che ciò possa dar diritto all'Appaltatore di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di massicciata e delle riprese di trattamento superficiale e delle altre pavimentazioni che si rendessero necessarie.
I percorsi pedonali dovranno essere mantenuti sempre sgombri da qualsiasi materiale e atti al traffico pedonale.

Accessi e percorsi di cantiere.
Gli accessi vanno posizionati alle testate della zona dei lavori e sono essenzialmente così organizzabili nelle loro linee generali:
- innanzitutto, è indispensabile analizzare la viabilità esterna al cantiere ed in base alla tipologia della strada e alla conformazione del suo asse (presenza o meno di tratti prossimi in curva) verrà organizzata la segnaletica di preavviso (nel PSC verranno proposte alcune soluzioni generali);
- nell'organizzazione si raccomanda che il livello di segregazione e di manutenzione dell'accesso sia funzione della probabilità che un terzo abbia ad entrare nelle aree di cantiere;
- che qualora possibile siano differenziati gli accessi carrai dagli accessi pedonali;
- che all'interno del cantiere per i mezzi sia in entrata che in uscita sia disposta adeguata cartellonistica di preavviso delle possibili situazioni di rischio;

Tutti gli accessi al cantiere dovranno essere organizzati in maniera da poter essere sempre chiusi, anche durante gli orari di lavoro in quanto l'utenza esterna al cantiere potrebbe inserirsi con facilità in area di cantiere nonostante i cartelli di divieto.
Tutte le imprese presenti in cantiere saranno obbligate al rispetto degli orari di apertura e chiusura del cantiere dettati dalla Ditta Appaltatrice fatti salvi accordi diversi dei quali deve essere informato il Coordinatore in esecuzione.
La viabilità interna al cantiere deve conseguire lo scopo di evitare le interferenze con le attività lavorative, per questo motivo sarà ridotta allo stretto necessario.
Con il proseguire dei lavori, in funzione della logica distributiva delle lavorazioni, la viabilità potrà essere modificata; le imprese verranno informate di eventuali cambiamenti tramite riunione di coordinamento.
Nell'allestimento delle piste di cantiere bisognerà tenere conto delle esigenze di accesso a negozi uffici e abitazioni; pertanto bisognerà predisporre percorsi protetti sia per i pedoni che per i veicoli laddove sia presente un accesso carrabile.

Luoghi e postazioni di lavoro.
I luoghi di lavoro, le postazioni fisse e le postazioni mobili di lavoro nonché tutti i percorsi pedonali e veicolari che le connettono, incluse le aree operative dei mezzi semoventi di cantiere asserviti a luoghi e postazioni dovranno essere allestiti e mantenuti in efficienza secondo quanto previsto dalle norme di legge.
Logistica di cantiere.
Prima dell'esecuzione dei lavori si dovrà, di concerto con il Direttore dei Lavori, scegliere e definire una o più zone interne all'area di cantiere, da adibire a servizi fissi di cantiere nonché il luogo d'installazione delle attrezzature di cantiere e delle baracche (uffici, servizi e depositi), mirando all'ottimizzazione delle condizioni di sicurezza.

Orientativamente le unità logistiche non dovranno interferire con la viabilità interna e le aree operative del cantiere, risultando comunque quanto più possibile baricentriche rispetto a dette aree.
L'accessibilità ai servizi logistici di cantiere dovrà essere garantita durante tutte le fasi di lavorazione.
L'organizzazione dei servizi di cantiere e la conseguente manutenzione è demandata alla Impresa appaltatrice.
A carico di ogni ditta appaltatrice e/o subappaltatrice vi sarà l'organizzazione dei propri spogliatoi di cantiere.

Depositi di cantiere.
Carico e scarico
Relativamente alla organizzazione del cantiere, gli spazi adibiti a carico e scarico di materiali e attrezzature devono soddisfare i seguenti requisiti, a seconda che si trovino all'interno o all'esterno della delimitazione di cantiere.
Aree interne al cantiere:
1 Agibilità dei percorsi veicolari e pedonali per l'accesso alla zona di carico e scarico;
2 Confinamento delle aree di carico e scarico tramite opportune separazioni (transenne, paletti e catenelle ecc.) ove siano riscontrabili possibili interferenze con altre attività di cantiere.
Aree esterne al cantiere:
1 Delimitazione dell'area autorizzata per le operazioni di carico e scarico tramite opportune separazioni (transenne, paletti e catenelle ecc.);
2 Di pericolo e deviazione del flusso veicolare o pedonale;
3 Delimitazione di un eventuale percorso alternativo per i pedoni di largh. minima pari a 1 m.
Aree di stoccaggio
Relativamente alle aree di stoccaggio dei materiali queste dovranno rispondere ai seguenti requisiti:
1 Agibilità della zona in relazione alle condizioni superficiali e di stabilità del terreno con riferimento alla tipologia di trazione (cingolata o gommata), al peso dei vettori nonché dei materiali e delle attrezzature da caricare-scaricare;
2 Confinamento, laddove siano riscontrabili possibili interferenze con altre attività di cantiere tramite opportune separazioni (transenne, paletti e catenelle ecc.).

Movimentazioni di cantiere.
Movimentazioni meccanizzate
L'appaltatore dovrà assicurare il controllo delle possibili interferenze tra le traiettorie di scarico degli automezzi o di movimentazione dei carichi o dei materiali in relazione alla presenza al contorno di altri mezzi operativi (autocarri, autobetoniere, pompe, sollevatori, autogrù, escavatori e simili), disponendo, altrimenti, l'adozione di un opportuno sistema di precedenze operative da notificarsi a tutti gli interessati.
Dal punto di vista organizzativo, l'appaltatore dovrà assicurare agli autisti e ai manovratori la completa visibilità delle traiettorie e dei percorsi di movimentazione, disponendo eventualmente il ricorso a postazioni di vedetta in comunicazione visiva o radiofonica tra di loro.

Impianto elettrico
L'impianto elettrico di cantiere, in generale, deve essere realizzato e mantenuto in efficienza, ovvero aggiornato secondo necessità, da tecnico abilitato a titolo oneroso per l'appaltatore, sulla base di una precisa valutazione dei fabbisogni di potenza, localizzazione e numero delle utenze necessarie, in relazione all'evoluzione dei lavori ovvero secondo le indicazioni date in corso d'opera dal coordinatore per l'esecuzione. In considerazione della superficie del cantiere e delle fasi di lavoro previste si dovrà prevedere il posizionamento di un certo numero di quadri secondari completi di interruttori differenziali onde evitare il ricorso a prese multiple o a prolunghe. Le linee elettriche di alimentazione dovranno essere previste, fin dove possibile, disposte in posa fissa e sopraelevata (o interrata nelle fasi di lavoro che lo consentono), in modo da non creare rischio di cadute a livello per inciampo ovvero il tranciamento dei cavi di distribuzione dell'alimentazione.

Impianto idrico
L'alimentazione del cantiere deve essere prevista mediante allacciamento a un punto di consegna scelto dall'appaltatore sulla base della disponibilità dell'Ente erogante, sentito il parere del coordinatore per l'esecuzione.
Qualora i luoghi di lavoro dovessero essere attraversati da tubazioni di adduzione o scarico in posa mobile, si dovranno prescrivere adeguate segnalazioni a evitare l'inciampo dei lavoratori ovvero altri eventi dannosi innescati dalla fuoriuscita di acqua in pressione da tubazioni accidentalmente danneggiate.

Impianto di illuminazione
Qualora le operazioni di cantiere si svolgano anche nella stagione invernale ovvero sia previsto il ricorso a più turni di lavoro dovrà essere realizzato un opportuno impianto di illuminazione artificiale esterna del cantiere, dimensionato e posizionato (in relazione all'evolversi della organizzazione del cantiere) in modo da garantire una sicura fruibilità dei luoghi di lavoro e di transito anche dopo il tramonto o nelle giornate particolarmente buie.

Requisiti di igiene e sicurezza gestionale del cantiere
Prevenzione incendi ed esplosioni.
A seguito della valutazione dei rischi ai sensi dell'art. 4 del D. Lgs. 626/94 effettuata dalla Impresa esecutrice delle opere edili e di finitura il cantiere sarà dotato, qualora previsto, di un congruo numero di estintori di idonea categoria, dislocati nei punti ritenuti a rischio.
Tale incombenza graverà sulla Impresa Appaltatrice che se ne farà carico anche della manutenzione.
Tutte le lavorazioni in essere che prevedano fonti di facile innesco o l'uso di fiamme libere dovranno essere assistite da presidio antincendio (estintore) a piè d'opera. Il presidio dovrà essere dimensionato rispetto al carico d'incendio presente e rispetto al tipo di lavorazione in essere.
Smaltimento dei rifiuti.
I rifiuti prodotti nel cantiere saranno smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente.
I rifiuti qualora ingombranti e di rilevanti quantità saranno temporaneamente accatastati in cassoni scarrabili.
Pulizia ed igiene del cantiere.
Sarà onere dell'appaltatore mantenere in condizioni di perfetta igiene e pulizia i luoghi e le postazioni di lavoro all'interno del cantiere, anche ricorrendo a personale esterno specializzato.

Cartellonistica di cantiere.
Sarà indispensabile, per ogni lavorazione o gruppo di queste, andare ad organizzare una segnalazione competente ed efficace.
Per quanto attiene alla segnaletica di cantiere dovrà tenersi a cura del responsabile di cantiere dell'Impresa Appaltatrice con il Coordinatore in fase di Esecuzione, una riunione preliminare, con tutti gli addetti al cantiere nella quale il predetto responsabile di cantiere illustrerà ai presenti l'organizzazione del cantiere, le modalità di gestione delle emergenze ed il significato, appunto della diversa segnaletica di cantiere posta in essere.

IMPIANTO DI CANTIERE E OPERE PROVVISIONALI.
Le impostazioni di impianto cantiere con tutte le occorrenti opere provvisionali restano di esclusiva scelta e discrezionalità dell'Impresa esecutrice, a condizione che siano rispettate tutte le normative vigenti in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro.
Si richiamano esplicitamente tutti gli elaborati redatti dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, a cui l'Impresa dovrà formulare eventuali osservazioni ed integrazioni prima dell'esecuzione dei lavori.
Per la realizzazione delle recinzioni, occorrerà seguire le direttive del piano di sicurezza e coordinamento.
Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa dovrà depositare copia dei propri piani di sicurezza ed adeguare eventualmente gli stessi in accordo alle disposizioni impartite dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione. L'Appaltatore dovrà altresì consegnare il Piano Operativo di Sicurezza.
Qualora la Direzione Lavori accertasse il mancato rispetto delle norme di sicurezza e dell'applicazione del Piano Operativo di Sicurezza e del Piano di Coordinamento della Sicurezza,

emetterà apposito ordine di servizio e l'Impresa dovrà adeguarsi alle prescrizioni impartite senza aver diritto a nessun compenso integrativo a qualsiasi titolo; il mancato adeguamento dell'Impresa alle prescrizioni della D. L. in materia di sicurezza od il ripetersi di richiami, previa messa in mora, costituisce motivo risolutore del contratto per grave inadempienza dell'Impresa a cui saranno addebitati tutti gli oneri derivanti.
Negli oneri di impianto di cantiere sono da intendersi compresi tutti gli oneri e le eventuali tasse per occupazioni di suolo pubblico, smaltimento macerie, allacci provvisori di utenze elettriche, acquedotto etc.

3. Relazione sulle opere per la realizzazione delle nuove pavimentazioni ed opere connesse

Il progetto prevede la realizzazione di sottofondi alla pavimentazione in lapideo eseguiti con calcestruzzo di cemento RcK 15 tirato a frattazzo, armato con rete elettrosaldata in acciaio Fe B 44K con maglia 20x20 ø 6 a spessori diversi e più precisamente:

- spessore minimo cm. 10 su tutti i tratti da pavimentare con transito pedonale;
- spessore minimo cm. 20 su tutti i tratti da pavimentare con transito veicolare;

I sottofondi dovranno presentare giunti strutturali.
Particolarmente curato sarà il giunto tra l'area interessata dal solettone e quella della pavimentazione superiore. Tutti i giunti saranno concordati con la D.L.

La realizzazione dei sottofondi sarà eseguita a regola d'arte ed i medesimi non dovranno presentare difetto alcuno.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla predisposizione della forometria necessaria per il passaggio di impianti e di qualsiasi altro elemento, consultando preventivamente tutti gli elaborati architettonici ed impiantistici.
La capacità portante dovrà in ogni caso essere tale da impedire deformazioni, assestamenti o cedimenti differenziali che provochino degrado o lesioni o perdita di valore in genere alla pavimentazione di progetto.
Le opere di sottofondo e massetti dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, ed essere rese in opera finite e funzionanti, complete di tutte quelle attrezzature e materiali di completamento necessarie, anche se non dettagliatamente indicate.
I sottofondi dovranno essere particolarmente curati al fine di eliminare le sacche o bolle d'aria che potrebbero venirsi a creare ed inoltre dovranno ricoprire abbondantemente tubazioni e canali correnti.

MATERIALI PER MASSICCIATE STRADALI

- spessore minimo cm. 40 su tutti i tratti da pavimentare con bitume;

Dovranno essere scelti i materiali più duri, compatti e resistenti di fiume o di cava, con resistenza a compressione non inferiore a 1.500 kg/cmq. Dovranno essere puliti ed asciutti, assolutamente privi di polvere, materie terrose o fangose e di qualsiasi altra impurità.

MATERIALI PER FONDAZIONI STRADALI

Dovrà essere impiagato materiale di cava o derivante da frantumazione opportunamente dosato al fine di ottenere una curva granulometrica standard di seguito esemplificata.

Tipo del vaglio	**Percentuale in peso del passante per il vaglio a fianco segnato 3 pollici**
3 pollici	100
2 pollici	65-100
1 pollice	45-75
3/8 pollice	30-60
n. 4 serie ASTM n.	25-50
10 serie ASTM n.	20-40
40 serie ASTM n.	10-25
200 serie ASTM	3-10

L'Appaltatore ha l'obbligo eseguire presso un laboratorio ufficiale le prove sperimentali sui campioni ai fini della designazione della composizione da adottarsi secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori la quale, sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, darà la propria approvazione.

Il misto granulometrico dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- C.B.R. post-saturazione: 50% a mm 2,54 di penetrazione
- Rigonfiabilità: 1% del volume.
- Ip: 6%
- Limite di liquidità: 26%

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi a umidità superiore a quella di costipamento o gelati, né durante periodi di pioggia e neve. La fondazione avrà lo spessore di 30 cm dopo la compattazione e sarà costruita a strati di spessore variabile da 10 cm a
20 cm a costipamento avvenuto a seconda delle caratteristiche delle macchine costipanti usate e le prescrizioni progettuali.

PIETRA PER SOTTOFONDI

La pietra per sottofondi dovrà essere fornita con pezzatura non inferiore a 20 cm, proveniente da cave. Il materiale dovrà essere della migliore qualità omogeneo a privo di inclusioni. Sarà scartato ed immediatamente allontanato dal cantiere il materiale non ritenuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.

DETRITO DA CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA O DA FRANTOIO

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia necessario utilizzare detriti di cava, il materiale dovrà essere in ogni caso non solubile né plasticizzabile ed avere un C.B.R. di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si

modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere quanto più omogenea in modo da presentare una minima percentuale di vuoti. Di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà ricorso a materiali lapidei duri, tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno
80. La granulometria dovrà essere tale da assicurare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

Il progetto prevede opere di pavimentazione estese a parte dei marciapiedi e del raso dell'area da destinarsi a parcheggio e area mercatale.

Le tipologie delle pavimentazioni impiegate sono di diversa tipologia:

- Pavimentazione in lastre di luserna, lastre posate come riportato sugli elaborati grafici.
- Pavimentazione in cubetti di porfido e sienite posati come da elaborati grafici.

Le quote di progetto, che saranno verificate con la D.L. prevedono di raccordare i livelli della pavimentazione in progetto con i livelli degli accessi prospicienti il parcheggio e la viabilità già completate, in ogni caso le quote da rispettare sui lati della piazza sono indicate dagli elaborati grafici e saranno verificate in sito con la D.L.

La fuga tra le varie lastre sarà di circa mm. 10/15 e dovrà essere eseguita con tutte le cautele tecniche per dare l'opera eseguita a regola d'arte. Opportuni giunti strutturali saranno eseguiti a regola e verranno concordati con la D.L.

La pavimentazione in progetto verrà posata a regola d'arte e sarà eseguita in modo che la superficie risultati perfettamente piana (piano di calpestio) e si osserveranno scrupolosamente le disposizioni che di volta in volta saranno impartite dalla D.L.
Le lastre saranno murate con malta cementizia a q. 3,5 di cemento R 32,5, compresa la calzatura in conglomerato cementizio RcK 100, la stuccatura dei giunti con malta cementizia a q. 4,5 di cemento R 32,5; le lastre saranno collocate sulla malta a mano e, con l'ausilio della martellina di gomma, saranno fissate nella malta medesima assicurandosi che appoggino in tutta la loro superficie.

Particolare cura verrà posta nelle operazioni di stuccatura dei giunti onde evitare risultati antiestetici. A posa avvenuta si dovranno lavare accuratamente con acqua in soluzione di acido muriatico 15-20% e successivo risciacquo con acqua, i vari elementi prima dell'essiccazione della malta.

Caratteristiche.
I materiali lapidei per le lavorazioni suddette dovranno avere le seguenti caratteristiche:

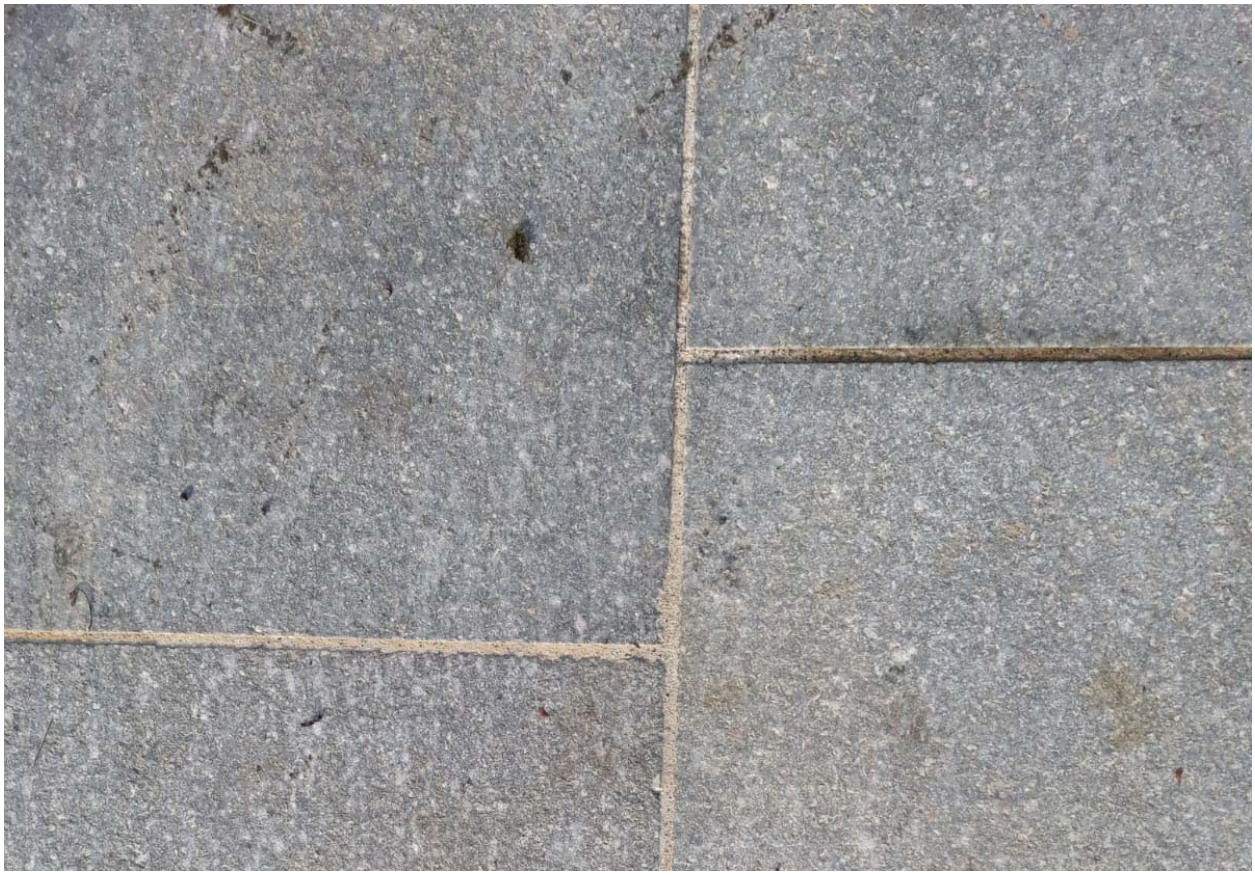
- Lastre in Pietra di Luserna

Il materiale utilizzato per la realizzazione delle opere di pavimentazione della piazza è la Luserna spessore cm. 6

Il materiale, prima dell'impiego, dovrà essere campionato alla D.L. ed ai Tecnici dell'Ufficio Tecnico Comunale per l'approvazione e dovrà rispondere alle caratteristiche tecniche di cui il R.D. 16/11/1939 nn. 2232 e 2234 e norme UNI 8485.

Il materiale lapideo sarà lavorato a spacco e fiammato, anche la lavorazione sarà campionata alla D.L. ed ai Tecnici dell'Ufficio Tecnico Comunale per la preventiva approvazione.

Indicativamente tutto il materiale da impiegarsi sarà ricavato da blocchi provenienti dalle medesime cave, onde garantire omogeneità di colore e di materiale fornito.



CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE	
Peso per unità di volume kg/mc	2800
Coefficiente di imbibizione %	0,37
Carico di rottura a compressione semplice Mpa	208
Carico di rottura a compressione semplice dopo gelività Mpa	201
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione Mpa	20,3
Usura per attrito radente: coefficiente di abrasione riferito al tribometro mm.	3,23
Prova di rottura all'urto: altezza minima di caduta cm.	103
Coefficiente di dilatazione lineare termica (10-6°C)	8,9

- Cubetti di Porfido e sienite

Una pavimentazione in cubetti di porfido e sienite posati a coda di pavone;
questa pavimentazione sarà posata su opportuno sottofondo in massicciata o massetto in cls, costituito da uno strato incompressibile, tale da subire solo cedimenti minimi sotto carico, interposto tra il terreno di fondazione e l'allettamento della pavimentazione. Tale sottofondo sarà sagomato con le stesse pendenze che avrà il manto della pavimentazione finita, tali cioè da permettere lo scarico delle acque (> 1,5%). Lo strato di allettamento, posto sopra il sottofondo, che costituisce il letto di posa degli elementi della pavimentazione, sarà costituito da un letto di malta cementizia di allentamento,

Il tipo di cubetto a pezzatura 8/8 trova la sua applicazione ottimale su superfici non trafficate, quali marciapiedi e zone pedonali. La finitura superficiale si presenterà molto livellata, con fughe strette (mai superiori ad 1 cm) e fitte, che rendono il disegno di posa molto leggibile ad una distanza ravvicinata.

cubetti di granito rosso manga

cubetti di sienite

cubetti in marmo di Carrara

- Cordolature e bordure in Diorite o Sienite

Il materiale utilizzato per la realizzazione delle opere di cordolatura e bordura della pavimentazione è la Diorite o eventualmente la Sienite.

Il materiale, prima dell'impiego, dovrà essere campionato alla D.L. ed ai Tecnici dell'Ufficio Tecnico Comunale per l'approvazione e dovrà rispondere alle caratteristiche tecniche di cui il R.D. 16/11/1939 nn. 2232 e 2234 e norme UNI 8485.

Il materiale lapideo sarà lavorato a spacco e fiammato, anche la lavorazione sarà campionata alla D.L. ed ai Tecnici dell'Ufficio Tecnico Comunale per la preventiva approvazione.

Indicativamente tutto il materiale da impiegarsi sarà ricavato da blocchi provenienti dalle medesime cave, onde garantire omogeneità di colore e di materiale fornito.

- Pavimentazione in manto bituminoso.

Generalità
I conglomerati bituminosi a caldo tradizionali sono miscele, dosate a peso o a volume, costituite da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido, additivi ed eventuale conglomerato riciclato.

Materiali costituenti e loro qualificazione

Legante
Il legante deve essere costituito da bitume semisolido ed eventualmente, da quello proveniente dal conglomerato riciclato additivato con ACF (attivanti chimici funzionali).
A seconda della temperatura media della zona di impiego, il bitume deve essere del tipo 50/70 oppure 80/100, con le caratteristiche indicate nella tabella 95.1, con preferenza per il 50/70 per le temperature più elevate.
Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti indicati. Tale certificazione sarà rilasciata dal produttore o da un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

Tabella 95.1 - Caratteristiche del bitume

Bitume			**Tipo**	
Parametro	**Normativa**	**Unità di misura**	**50/70**	**80/100**
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426, CNR B.U. n. 24/1971	dmm	50-70	80-100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427, CNR B.U. n. 35/1973	°C	46-56	40-44
Punto di rottura (Fraass)	CNR B.U. n. 43 /1974	°C	≤ - 8	≤ - 8
Solubilità in Tricloroetilene	CNR B.U. n. 48/1975	%	≥ 99	≥ 99
Viscosità dinamica a 160°C, $\gamma = 10s^{-1}$	PrEN 13072-2	Pa·s	≤ 0,3	≤ 0,2
Valori dopo RTFOT	UNI EN 12607-1			
Volatilità	CNR B.U. n. 54/1977	%	≤ 0,5	≤ 0,5
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426, CNR B.U. n. 24/71	%	≥ 50	≥ 50
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427, CNR B.U. n. 35/73	°C	≤ 9	≤ 9

Additivi
Gli additivi sono prodotti naturali o artificiali che, aggiunti agli aggregati o al bitume, consentono di migliorare le prestazioni dei conglomerati bituminosi.
Gli attivanti d'adesione, sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume-aggregato, sono additivi utilizzati per migliorare la durabilità all'acqua delle miscele bituminose.
Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.
L'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo, anche se sottoposto a temperatura elevata (180°C) per lunghi periodi (15 giorni).
L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee, tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso.
La presenza e il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume vengono verificati mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica).

Aggregati
L'aggregato grosso deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati, da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella tabella 95.2 al variare del tipo di strada.

Tabella 95.2 - Aggregato grosso. Strade urbane di quartiere e locali

Trattenuto al crivello UNI n. 5					
Indicatori di qualità			**Strato pavimentazione**		
Parametro	**Normativa**	**Unità di misura**	**Base**	**Binder**	**Usura**
Los Angeles[1]	UNI EN 1097-2	%	≤40	≤ 40	≤ 25
Micro Deval Umida[1]	UNI EN 1097-1	%	≤ 35	≤ 35	≤ 20
Quantità di frantumato	-	%	≥ 60	≥ 70	100
Dimensione max	CNR B.U. n. 23/1971	mm	40	30	20
Sensibilità al gelo	CNR B.U. n. 80/1980	%	≤ 30	≤ 30	≤30
Spogliamento	CNR B.U. n. 138/1992	%	≤ 5	≤ 5	0
Passante allo 0,075	CNR B.U. n. 75/1980	%	≤2	≤2	≤2
Indice appiattimento	CNR B.U. n. 95/1984	%	-	≤ 35	≤30
Porosità	CNR B.U. n. 65/1978	%	-	≤1,5	≤1,5
CLA	CNR B.U. n. 140/1992	%	-	-	≥40
[1] Uno dei due valori dei coefficienti Los Angeles e Micro Deval Umida può risultare maggiore (fino a due punti) rispetto al limite indicato, purché la loro somma risulti inferiore o uguale alla somma dei valori limite indicati.					

Nello strato di usura, la miscela finale degli aggregati deve contenere una frazione grossa di natura basaltica o porfirica, con CLA ≥ 43, pari almeno al 30% del totale.
In alternativa all'uso del basalto o del porfido si possono utilizzare inerti porosi naturali (vulcanici) o artificiali (argilla espansa resistente o materiali similari, scorie d'altoforno, loppe, ecc.) ad elevata rugosità superficiale (CLA ≥ 50) di pezzatura 5/15 mm, in percentuali in peso comprese tra il 20% ed il 30% del totale, ad eccezione dell'argilla espansa che deve essere di pezzatura 5/10 mm, con percentuale di impiego in volume compresa tra il 25% e il 35% degli inerti che compongono la miscela.
L'aggregato fine deve essere costituito da elementi naturali e di frantumazione. A seconda del tipo di strada, gli aggregati fini per conglomerati bituminosi a caldo tradizionali devono possedere le caratteristiche riassunte nella tabella 95.3.

Tabella 95.3 - Aggregato fine. Strade urbane di quartiere e locali

Passante al crivello UNI n. 5					
Indicatori di qualità			**Strato pavimentazione**		
Parametro	**Normativa**	**Unità di misura**	**Base**	**Binder**	**Usura**
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	%	≥ 40	≥ 50	≥60
Indice plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	%	N.P.	-	-

Limite liquido	UNI CEN ISO/TS 17892-12	%	≤ 25	-	-
Passante allo 0,075	CNR B.U. n. 75/1980	%	-	≤ 3	≤ 3
Quantità di frantumato	CNR B.U. n. 109/1985	%	-	≥40	≥50

Per aggregati fini utilizzati negli strati di usura, il trattenuto al setaccio 2 mm non deve superare il 10%, qualora gli stessi provengano da rocce aventi un valore di CLA ≥ 42.
Il filler, frazione passante al setaccio 0,075 mm, deve soddisfare i requisiti indicati nella tabella 95.4.

Tabella 95.4 - Aggregato fine. Tutte le strade

Indicatori di qualità			**Strato pavimentazione**
Parametro	**Normativa**	**Unità di misura**	**Base Binder Usura**
Spogliamento	CNR B.U. n. 138/1992	%	≤ 5
Passante allo 0,18	CNR B.U. n. 23/1971	%	100
Passante allo 0,075	CNR B.U. n. 75/1980	%	≥80
Indice plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	-	N.P.
Vuoti Rigden	CNR B.U. n. 123/1988	%	30-45
Stiffening Power Rapporto filler/bitumen = 1,5	CNR B.U. n. 122/1988	□PA	≥5

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata da un laboratorio ufficiale, di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.
Per *conglomerato riciclato* deve intendersi il conglomerato bituminoso preesistente proveniente dalla frantumazione in frantoio di lastre o blocchi di conglomerato demolito con sistemi tradizionali, oppure dalla fresatura *in situ* eseguita con macchine idonee (preferibilmente a freddo).
Le percentuali in peso di materiale riciclato riferite al totale della miscela degli inerti, devono essere comprese nei limiti di seguito specificati:
- conglomerato per strato di base: ≤ 30%
- conglomerato per strato di collegamento: ≤ 25%
- conglomerato per tappeto di usura: ≤ 20%.

Per la base può essere utilizzato conglomerato riciclato di qualsiasi provenienza; per il binder materiale proveniente da vecchi strati di collegamento e usura; per il tappeto materiale provenienti solo da questo strato.
La percentuale di conglomerato riciclato da impiegare va obbligatoriamente dichiarata nello studio preliminare della miscela che l'impresa è tenuta a presentare alla Direzione dei lavori prima dell'inizio dei lavori.

Miscele
La miscela degli aggregati di primo impiego e del conglomerato da riciclare, da adottarsi per i diversi strati, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati nella tabella 95.5.

La percentuale di legante totale (compreso il bitume presente nel conglomerato da riciclare), riferita al peso degli aggregati, deve essere compresa nei limiti indicati nella tabella 95.5.

Tabella 95.5 - Percentuale di legante totale (compreso il bitume presente nel conglomerato da riciclare), riferita al peso degli aggregati

Serie crivelli e setacci UNI		**Base**	**Binder**	**Usura**		
				A	**B**	**C**
Crivello	40	100	-	-	-	-
Crivello	30	80-100	-	-	-	-
Crivello	25	70-95	100	100	-	-
Crivello	15	45-70	65-85	90-100	100	-
Crivello	10	35-60	55-75	70-90	70-90	100
Crivello	5	25-50	35-55	40-55	40-60	45-65
Setaccio	2	20-35	25-38	25-38	25-38	28- 45
Setaccio	0,4	6-20	10-20	11-20	11-20	13-25
Setaccio	0,18	4-14	5-15	8-15	8-15	8-15
Setaccio	0,075	4-8	4-8	6-10	6-10	6-10
% di bitume		4,0-5,0	4,5-5,5	4,8-5,8	5,0-6, 0	5,2-6,2

Per i tappeti di usura, il fuso A è da impiegare per spessori superiori a 4 cm, il fuso B per spessori di 3-4 cm, e il fuso C per spessori inferiori a 3 cm.

La quantità di bitume nuovo di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con metodo volumetrico. In via transitoria si potrà utilizzare, in alternativa, il metodo Marshall.
Le caratteristiche richieste per lo strato di base, il binder e il tappeto di usura sono riportate nelle tabelle 95.6 e 95.7.

Tabella 95.6 - Caratteristiche richieste per lo strato di base, il binder e il tappeto di usura. Metodo volumetrico

Metodo volumetrico	**Strato pavimentazione**			
Condizioni di prova	**Unità di misura**	**Base**	**Binder**	**Usura**
Angolo di rotazione		1,25° ± 0,02		
Velocità di rotazione	Rotazioni/min	30		
Pressione verticale	kPa	600		
Diametro del provino	mm	150		
Risultati richiesti	-	-	-	-
Vuoti a 10 rotazioni	%	10-14	10-14	10-14
Vuoti a 100 rotazioni[1]	%	3-5	3-5	4-6
Vuoti a 180 rotazioni	%	> 2	> 2	> 2
Resistenza a trazione indiretta a 25°C[2]	N/mm^2	-	-	0,6-0,9
Coefficiente di trazione indiretta[1] a 25°C[2]	N/mm^2	-	-	>50
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤5	≤ 25	≤ 25

[1] Coefficiente di trazione indiretta: CTI = π/2 DRt/Dc
Dove
D = dimensione in mm della sezione trasversale del provino
Dc = deformazione a rottura
Rt = resistenza a trazione indiretta.

[1] La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria verrà indicata nel seguito con D_G. [2] Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria.

Tabella 95.7 - Caratteristiche richieste per lo strato di base, il binder e il tappeto di usura. Metodo Marshall

Metodo Marshall	**Strato pavimentazione**			
Condizioni di prova	**Unità di misura**	**Base**	**Binder**	**Usura**
Costipamento	75 colpi per faccia			
Risultati richiesti	-	-	-	-
Stabilità Marshall	kN	8	10	11
Rigidezza Marshall	kN/mm	> 2,5	3-4,5	3-4,5
Vuoti residui[1]	%	4-7	4-6	3-6
Perdita di stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25	≤25	≤25
Resistenza a trazione indiretta a 25°C	N/mm^2	-	-	0,7-1
Coefficiente di trazione indiretta 25°C	N/mm^2	-	-	> 70
[1] La densità Marshall viene indicata nel seguito con D_M.				

Accettazione delle miscele
L'impresa è tenuta a presentare alla direzione dei lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare. Ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati.
Una volta accettata da parte della direzione dei lavori la composizione della miscela proposta, l'impresa deve attenervisi rigorosamente.
Nella curva granulometrica sono ammessi scostamenti delle singole percentuali dell'aggregato grosso di ± 5 per lo strato di base e di ± 3 per gli strati di binder e usura. Sono ammessi scostamenti dell'aggregato fine (passante al crivello UNI n. 5) contenuti in ± 2; scostamenti del passante al setaccio UNI 0,075 mm contenuti in ± 1,5.
Per la percentuale di bitume è tollerato uno scostamento di ± 0,25.

Confezionamento delle miscele
Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di caratteristiche idonee, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.
L'impianto deve, comunque, garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.
Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta e a viscosità uniforme, fino al momento della miscelazione, oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

Preparazione delle superfici di stesa
Prima della realizzazione dello strato di conglomerato bituminoso, è necessario preparare la superficie di stesa, allo scopo di garantire un'adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose aventi le caratteristiche progettuali. A seconda che lo strato di supporto sia in misto granulare oppure in conglomerato bituminoso, la lavorazione corrispondente prenderà il nome, rispettivamente, di *mano di ancoraggio* e *mano d'attacco*.
Per *mano di ancoraggio* si intende un'emulsione bituminosa a rottura lenta e bassa viscosità, applicata sopra uno strato in misto granulare prima della realizzazione di uno strato in conglomerato bituminoso. Scopo di tale lavorazione è quello di riempire i vuoti dello strato non legato, irrigidendone la parte superficiale, fornendo al contempo una migliore adesione per l'ancoraggio del successivo strato in conglomerato bituminoso.

Il materiale da impiegare a tale fine è rappresentato da un'emulsione bituminosa cationica applicata con un dosaggio di bitume residuo pari ad almeno 1 kg/m^2, le cui caratteristiche sono riportate nella tabella 95.8.

Tabella 95.8 - Caratteristiche dell'emulsione bituminosa (mano d'ancoraggio)

Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Cationica 55%
Polarità	CNR B.U. n. 99/1984	-	positiva
Contenuto di acqua [%] peso	CNR B.U. n. 101/1984	%	45±2
Contenuto di bitume+flussante	CNR B.U. n. 100/1984	%	55±2
Flussante [%]	CNR B.U. n. 100/1984	%	1-6
Viscosità Engler a 20°C	CNR B.U. n. 102/1984	°E	2-6
Sedimentazione a 5 g	CNR B.U. n. 124/1988	%	< 5
Residuo bituminoso	-	-	-
Penetrazione a 25°C	CNR B.U. n. 24/1971	dmm	180-200
Punto di rammollimento	UNI EN 1427, CNR B.U. n. 35/73	°C	30±5

Per *mano d'attacco* si intende un'emulsione bituminosa a rottura media oppure rapida (in funzione delle condizioni di utilizzo), applicata sopra una superficie di conglomerato bituminoso prima della realizzazione di un nuovo strato, avente lo scopo di evitare possibili scorrimenti relativi, aumentando l'adesione all'interfaccia.
Le caratteristiche e il dosaggio del materiale da impiegare variano a seconda che l'applicazione riguardi la costruzione di una nuova sovrastruttura oppure un intervento di manutenzione.
Nel caso di nuove costruzioni, il materiale da impiegare è rappresentato da un'emulsione bituminosa cationica (al 60% oppure al 65% di legante), dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0,30 kg/m^2, le cui caratteristiche sono riportate nella tabella 95.9.

Tabella 95.9 - Caratteristiche dell'emulsione bituminosa (mano d'attacco)

Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Cationica 60%	Cationica 65%
Polarità	CNR B.U. n. 99/1984	-	positiva	positiva
Contenuto di acqua [%] peso	CNR B.U. n. 101/1984	%	40±2	35±2
Contenuto di bitume+flussante	CNR B.U. n. 100/1984	%	60±2	65±2
Flussante [%]	CNR B.U. n. 100/1984	%	1-4	1-4
Viscosità Engler a 20°C	CNR B.U. n. 102/1984	°E	5-10	15-20
Sedimentazione a 5 g	CNR B.U. n. 124/1988	%	< 8	< 8
Residuo bituminoso	-	-	-	-
Penetrazione a 25°C	CNR B.U. n. 24/1971	dmm	< 100	< 100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427, CNR B.U. n. 35/73	°C	> 40	> 40

Qualora il nuovo strato venga realizzato sopra una pavimentazione esistente, deve utilizzarsi un'emulsione bituminosa modificata dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0,35 kg/m^2, avente le caratteristiche riportate nella tabella 95.10.
Prima della stesa della mano d'attacco, l'impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

Tabella 95.10 - Caratteristiche dell'emulsione bituminosa

Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Modificata 70%
Polarità	CNR B.U. n. 99/1984	-	positiva
Contenuto di acqua % peso	CNR B.U. n. 101/1984	%	30±1
Contenuto di bitume+flussante	CNR B.U. n. 100/1984	%	70±1
Flussante (%)	CNR B.U. n. 100/1984	%	0
Viscosità Engler a 20°C	CNR B.U. n. 102/1984	°E	> 20
Sedimentazione a 5 g	CNR B.U. n. 124/1988	%	< 5
Residuo bituminoso	-	-	-
Penetrazione a 25°C	CNR B.U. n. 24/1971	dmm	50-70
Punto di rammollimento	CNR B.U. n. 35/1973	°C	> 65

Nel caso di stesa di conglomerato bituminoso su pavimentazione precedentemente fresata, è ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche e modificate maggiormente diluite (fino ad un massimo del 55% di bitume residuo), a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) e le prestazioni richieste rispettino gli stessi valori riportati nella tabella 95.10.
Ai fini dell'accettazione del legante per mani d'attacco, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti indicati, e a produrre copia dello studio prestazionale eseguito con il metodo ASTRA (metodologia riportata in allegato B) rilasciato dal produttore.

Posa in opera delle miscele
La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.
Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti e fessurazioni, ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.
Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali, preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.
Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica, per assicurare la saldatura della striscia successiva.
Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato, si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.
I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio e asportazione della parte terminale di azzeramento.
La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati fra di loro di almeno 20 cm, e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.
La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, deve risultare in ogni momento non inferiore a 140°C.
La stesa dei conglomerati deve essere sospesa qualora le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.
Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'impresa.

La compattazione dei conglomerati deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.
L'addensamento deve essere realizzato preferibilmente con rulli gommati.
Per gli strati di base e di binder possono essere utilizzati anche rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati, di peso idoneo e caratteristiche tecnologiche avanzate, in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.
La compattazione dovrà avvenire garantendo uniforme addensamento in ogni punto, in modo da evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.
La superficie degli strati deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità e di ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato, deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.
La miscela bituminosa dello strato di base verrà stesa dopo che sia stata accertata dalla direzione dei lavori la rispondenza della fondazione ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.
Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato deve essere rimossa, per garantirne l'ancoraggio, la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso. Nel caso di stesa in doppio strato, la sovrapposizione degli strati deve essere realizzata nel più breve tempo possibile. Qualora la seconda stesa non sia realizzata entro le 24 ore successive tra i due strati, deve essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,3 kg/m^2 di bitume residuo.
La miscela bituminosa del binder e del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla direzione dei lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

Controlli
Il controllo della qualità dei conglomerati bituminosi e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove *in situ*.
Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni, uno dei quali viene utilizzato per i controlli presso un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001. L'altro campione, invece, resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.
Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.
Sulla miscela deve essere determinata la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati e la quantità di attivante d'adesione; devono, inoltre, essere controllate le caratteristiche di idoneità mediante la pressa giratoria.
I provini confezionati mediante la pressa giratoria devono essere sottoposti a prova di rottura diametrale a 25°C (brasiliana).
In mancanza della pressa giratoria, devono essere effettuate prove Marshall:
- peso di volume (DM);
- stabilità e rigidezza (**CNR B.U. n. 40/1973**);
- percentuale dei vuoti residui (**CNR B.U. n. 39/1973**);
- resistenza alla trazione indiretta (prova brasiliana, **CNR B.U. n. 134/1991**).

Dopo la stesa, la direzione dei lavori preleverà alcune carote per il controllo delle caratteristiche del calcestruzzo e la verifica degli spessori.
Sulle carote devono essere determinati il peso di volume, la percentuale dei vuoti residui e lo spessore, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) e scartando i valori con spessore in eccesso di oltre il 5% rispetto a quello di progetto.
Per il tappeto di usura dovrà, inoltre, essere misurata l'aderenza (resistenza di attrito radente) con lo skid tester, secondo la norma **CNR B.U. n. 105/1985**.

4. Relazione sulle opere di arredo metallico

Il forfait prevede la fornitura e posa di nuovi arredi metallici, le opere sono comprensive dello smontaggio degli elementi esistenti, e del loro eventuale reimpiego.
Gli elementi di arredo scelti rispettano i criteri di progettazione minimale posti alla base del progetto.
I dissuasori saranno in acciaio con due tipologie diverse:

- semplici piantoni a sezione tonda, alti circa un metro, per delimitare il passaggio pedonale;
- panche;
- stendardi espositivi;
- cestini per la raccolta rifiuti;
- distributore di sacchetti per escrementi di cani con cestino.

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità, rispondenti alle norme del D.P.R. 21-04-1993 n. 246 (Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE) sui prodotti da costruzione e corrispondere a quanto stabilito nel presente capitolato tecnico ove esso non preveda espressamente le caratteristiche per l'accettazione dei materiali a piè d'opera, o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, si stabilisce che, in caso di controversia, saranno osservate le norme U.N.I., le norme C.E.I., le norme C.N.R..
L'Amministrazione Comunale ha facoltà di richiedere la presentazione del campionario di quei materiali che riterrà opportuno, e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere.
Inoltre, sarà facoltà dell'Amministrazione Comunale chiedere alla ditta di presentare in forma dettagliata e completa tutte le informazioni utili per stabilire la composizione e le caratteristiche dei singoli elementi componenti gli arredi.
In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla stazione appaltante.
Quando la stessa abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, la ditta dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa ditta.
Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della stazione appaltante, la ditta resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.
Tutte le seguenti prescrizioni tecniche valgono salvo diversa o ulteriore indicazione più restrittiva espressa nell'elenco prezzi di ogni singola lavorazione, oppure riportate sugli altri elaborati progettuali.
Gli arredi dovranno essere realizzati con materiali di prima qualità ed a perfetta regola d'arte.
Tutti i materiali proposti dovranno essere facilmente lavabili, ergonomici, resistenti all'uso.
Dovranno inoltre essere:

- Di piacevole aspetto al fine di realizzare ambienti confortevoli;
- Resistenti alle abrasioni e agli urti;
- Tutte le parti con le quali si possa venire a contatto, nelle condizioni di normale uso, non dovranno recare danni personali e/o danni agli indumenti, in particolare, le parti accessibili non dovranno avere superfici grezze, bave o bordi taglienti.

Gli elementi di arredo urbano che l'Amministrazione Comunale intende acquistare dovranno ben integrarsi con lo stile esistente nel centro urbano e essere realizzati con materiali di alta qualità che ne garantiscano la durata nel tempo.
I prodotti oggetto della fornitura dovranno rispettare la normativa in termini di sicurezza.

Si considerano a carico della ditta gli oneri connessi al trasporto del materiale e alla posa in opera nei luoghi indicati dagli elaborati grafici o indicati direttamente dalla D.L...

Dissuasori

Descrizione prodotto
Dissuasore realizzato in acciaio zincato a caldo con base ed elemento decorativo di sommità in fusione di ghisa. Corpo cilindrico con anelli per eventuale fissaggio della catena.

Dimensioni

Lunghezza
120 mm [4 3/4"]
Larghezza
95 mm [3 3/4"]
Altezza
1000 mm [3' 3 1/4"]
Peso
8 kg [17,64 lb]

Le misure in millimetri sono arrotondate al quarto di pollice più vicino.

Componenti
Il sostegno è costituito da una colonna in acciaio (diametro: 60mm [2 1/4"]). La colonna nella parte superiore è dotata di due anelli per l'attacco di catene.

L'elemento alla base è in fusione di ghisa a forma tronco conica ed è decorato all'estremità superiore da un toro fissato alla colonna con tre grani M6.

L'elemento terminale è in fusione di ghisa alto 85mm [3 1/4"], ed è decorato da due tori e una sfera.

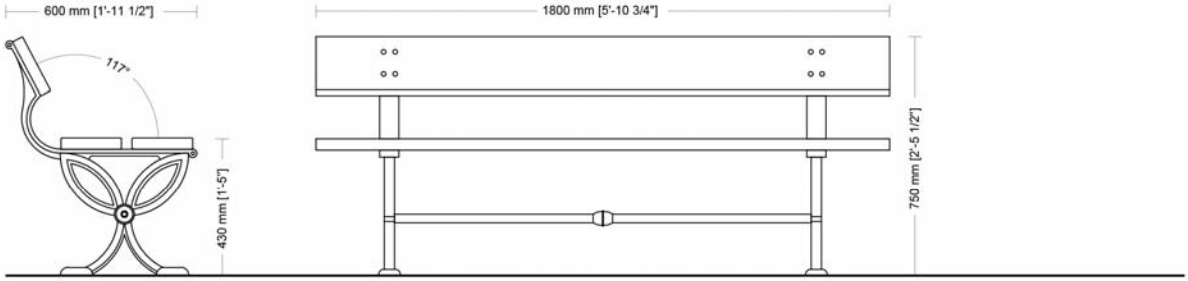
Accessori
I dissuasori possono essere completati da catena e grillo, moschettone o staffa.

Materiali
- Fusione di ghisa UNI EN 1561
- Acciaio FE 360 UNI EN 10219-1

Consultare le specifiche descrizioni sui cicli di verniciatura dei materiali che compongono il prodotto.

Finiture
I colori standard sono:
- Grigio

Panche



Descrizione prodotto
Panchina composta da sostegni in fusione di ghisa con tirante centrale di collegamento in tubolare di acciaio di colore Grigio Neri. Seduta e spalliera realizzate rispettivamente con uno e due tavole in legno simil Iroko marrone.

Dimensioni

Lunghezza
1800 mm [5' 10 3/4"]
Larghezza
600 mm [1' 11 2/4"]
Altezza
750 mm [2' 5 2/4"]
Peso
52.5 kg [115,74 lb]

Le misure in millimetri sono arrotondate al quarto di pollice più vicino.

Componenti
Il sostegno della panchina è composto da due elementi in ghisa dotati di attacchi per le tavole in legno e da un tirante in tubo di ferro per il collegamento dei sostegni laterali in ghisa.

La seduta è composta da due tavole in legno simil Iroko lunghe 1800mm [5' 10 3/4"]. Ogni tavola è fissata con otto viti M6 in acciaio inox ai sostegni.

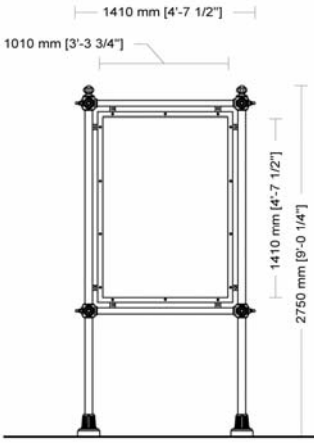
La spalliera è composta da una tavola in legno simil Iroko lunga 1800mm [5' 10 3/4"]. La tavola è fissata con otto viti M6 in acciaio inox ai sostegni.

Materiali
- Fusione di ghisa UNI EN 1561
- Legno simil Iroko

Consultare le specifiche descrizioni sui cicli di verniciatura dei materiali che compongono il prodotto.

Finiture
I colori standard sono:
- Grigio
- Marrone mogano

Stendardi



Descrizione prodotto
Stendardo medio composto da tubi portanti in acciaio zincati a caldo con basi ed angolari di raccordo decorati in fusione di ghisa. Pannello strutturale in alluminio.

Dimensioni

Lunghezza
1410 mm [4' 7 2/4"]
Larghezza
170 mm [6 3/4"]
Altezza
2750 mm [9' 1/4"]
Peso
70.7 kg [155,87 lb]

Le misure in millimetri sono arrotondate al quarto di pollice più vicino.

Componenti
Il sostegno è costituito da due tubi portanti in acciaio e da due tubi orizzontali in acciaio. Ogni tubo è predisposto di due attacchi per il fissaggio del pannello pubblicitario.

I tubi orizzontali sono raccordati a quelli portanti tramite elementi intermedi in ghisa a forma di cubo, decorati sulla faccia anteriore e sulla faccia posteriore da rosette, e sulla faccia esterna da una piccola sfera.

L'elemento alla base di ciascun sostegno è in ghisa a forma tronco conica ed è decorato nella parte centrale e superiore da venti piccole scanalature. Ogni elemento viene fissato al tubo portante tramite un grano M6.

L'elemento terminale di ciascun sostegno è in ghisa. Ogni elemento è a forma di cubo ed è decorato sulla faccia anteriore e posteriore da rosette e sulla faccia esterna da una piccola sfera. La parte superiore degli elementi è composta da una sfera contenuta da otto spicchi.

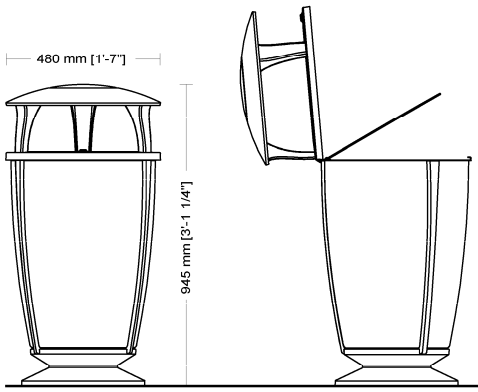
Il pannello alveolare in estruso di alluminio è incorniciato con profiloperimetrale verniciato RAL 7016. Il pannello viene fissato ai sostegni tramite viti. Il pannello ha dimensioni 1090mm [3' 7"] x 1490mm [4' 10 3/4"] e lo spazio pubblicitario utile è 1010mm [3' 3 3/4"] x 1410mm [4' 7 2/4"].

Accessori
Gli stendardi possono essere completati da cimasa personalizzata.

Materiali
- Fusione di ghisa UNI EN 1561
- Acciaio S235J UNI EN 10219-1

Finiture
I colori standard sono:
- Grigio

Cestini



Descrizione prodotto
Cestino portarifiuti con base circolare, montanti laterali e copertura superiore in fusione di alluminio. Cesto portarifiuti in lamiera di acciaio imbutito zincato a caldo; anello fermasacco in acciaio inox. La copertura è incernierata al cesto ed è dotata di dispositivo di chiusura a chiave.

Dimensioni

Lunghezza
480 mm [1' 7"]
Larghezza
480 mm [1' 7"]
Altezza
945 mm [3' 1 1/4"]
Capacità
75 l [19,81 gal]
Peso
21 kg [46,3 lb]

Le misure in millimetri sono arrotondate al quarto di pollice più vicino.

Componenti
Il sostegno è costituito da tre montanti laterali in fusione di alluminio. Ogni montante è applicato mediante tre viti M6 in acciaio inox al cesto.

L'elemento alla base è di forma circolare in fusione di alluminio ed è alto 120mm [4 3/4"] con diametro 386mm [1' 3 1/4"].

L'elemento terminale è in fusione di alluminio, è alto 235mm [9 1/4"] ed è composto da un anello, da tre montanti e da un coperchio, il tutto incernierato al cesto. L'elemento è dotato di un dispositivo di chiusura a chiave.

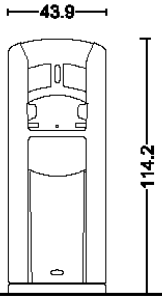
Il cesto è realizzato in lamiera di acciaio imbutito zincato a caldo di spessore 20mm [3/4"]/10mm [2/4"]. Il cesto è fissato con quattro viti M8 in acciaio inox alla base e è dotato di tre fori (diametro: 30mm [11/4"]) sul fondo per consentire all'acqua di defluire. Il cesto contiene un anello in acciaio inox con funzione di fermasacco.

Materiali
- Fusione di alluminio UNI EN 1706
- Acciaio zincato a caldo UNI EN ISO 1461

Consultare le specifiche descrizioni sui cicli di verniciatura dei materiali che compongono il prodotto.

Finiture
I colori standard sono:
- Grigio

Distributore di sacchetti per escrementi di cani con cestino



Descrizione prodotto
Distributore di sacchetti per escrementi di cani con cestino ad apertura frontale, costituito da un involucro plastico dotato sul lato frontale di sportellino per la raccolta degli escrementi, foro centrale per l'estrazione dei sacchetti.

Dimensioni

Lunghezza
Capacità
35 litri
Altezza
114,2 cm
Larghezza
43,9 cm
Profondità
34,8 cm
Peso
14 kg

Materiali
- Corpo: DURAPOL
- Flap di chiusura: DURATEC

Apertura
Frontale, tramite apposita chiave

Di serie
Sack dispenser
Anello reggisacco acciaio inox
Serratura

Accessori
Gancio per il guinzaglio del cane
Sacchi biodegradabili per sack dispenser
Kit di fissaggio a paletto o a muro
Zavorra con basamento esterno in calcestruzzo prefabbricato
Ancoraggio al suolo tramite kit di fissaggio (per pavimentazioni tipo calcestruzzo)
Personalizzazione con loghi o messaggi pubblicitari

Colori
Corpo: grigio antracite

5. Relazione per la realizzazione delle aree a verde

Il progetto

Lavorazione del suolo

La lavorazione dovrà essere eseguita su terreno in condizioni di adeguata umidità (terreno in tempera), evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione; il periodo di effettuazione dovrà essere concordato con la Direzione Lavori.

Nel corso di questa operazione l'Appaltatore dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori.

Una volta effettuata la lavorazione, la superficie di intervento si dovrà presentare quanto più possibile regolare privo di avvallamenti e/o buche ed avere la conformazione prevista in progetto ed indicata dalla Direzione Lavori.

Prima di procedere ad ulteriori operazioni, l'Appaltatore dovrà ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

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

Dopo aver effettuato le lavorazioni preliminari, l'Appaltatore, su istruzione della Direzione Lavori, dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo, nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci e/o diserbanti. Nelle buche d'impianto si utilizzerà concime organico pellettato disidratato o concime organo minerale a lenta cessione titolo 16-8-12-2 MgO + oligoelementi.

Al momento dell'effettuazione dell'intervento si dovrà avere particolare cura che la distribuzione del fertilizzante sia omogenea su tutta la superficie/volume della buca; il fertilizzante dovrà inoltre essere ricoperto da uno strato di terreno al fine di evitare il contatto diretto tra lo stesso e gli apparati radicali ed evitare effetti ustionanti.

Prima di effettuare le concimazioni di fondo, l'Appaltatore è tenuto a darne tempestivo avviso

alla Direzione Lavori, affinché questa possa disporre eventuali controlli.
Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica, parte dei concimi minerali potrà essere sostituita da terricciati o da letame ben maturo da spandersi in modo uniforme sulla superficie.

In corrispondenza delle aree in cui è prevista la realizzazione di tappeto erboso, l'Appaltatore provvederà ad apportare sabbia di fiume, incorporando parzialmente il materiale nel terreno sottostante mediante fresatura e distribuendone parte in superficie allo scopo di realizzare un perfetto letto di semina per il tappeto erboso.

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

Tracciamenti e picchettature
Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione del terreno, l'Appaltatore, sulla scorta degli elaborati del progetto e delle indicazioni della Direzione dei Lavori, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee (aree a tappeto erboso, macchie arbustive ed arboree) delle aree attrezzate e e della pista.
Prima di procedere alle operazioni successive, l'Appaltatore dovrà ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.
Ogni picchetto dovrà essere numerato ed essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione in caso di danneggiamento o manomissione. I capisaldi, i picchetti o le livellette successive danneggiati o rimossi dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Appaltatore.
A piantagione eseguita, l'Appaltatore, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovrà riportare su appositi elaborati che dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora; una copia di tali elaborati dovrà essere consegnata all'Ente Appaltante, una alla Direzione Lavori, ed una terza verrà conservata in cantiere. Durante la verifica da parte della Direzione Lavori o della Stazione Appaltante dei risultati dei rilievi, l'Appaltatore è tenuto a mettere a disposizione il personale ed i mezzi necessari.

Preparazione delle buche e dei fossi
Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora. L'operazione di scavo potrà essere effettuata con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici, eventualmente completando a mano lo scavo; una volta raggiunta la profondità prevista, si provvederà alla scarificatura del fondo della buca.
Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Appaltatore dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere che lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto.
Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi di ristagno l'Appaltatore provvederà, su autorizzazione
della Direzione Lavori, a predisporre idonei drenaggi secondari che verranno contabilizzati a parte in base all'Elenco Prezzi.
Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o non ritenuto idoneo, a insindacabile

giudizio della Direzione Lavori, dovrà essere allontanato dall'Appaltatore dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree autorizzate.

Messa a dimora di alberi, arbusti e cespugli

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Appaltatore dovrà procedere, se richiesto dalla Direzione Lavori, al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali. L'accatastamento delle piante in cantiere dovrà avvenire in un luogo il più possibile ombroso e protrarsi per un tempo massimo di 48 ore, al fine di evitare sia l'essiccazione sia il surriscaldamento; nel corso di tale periodo le piante dovranno essere sufficientemente bagnate. Le piante senza pane di terra potranno essere disposte in cataste alte non più di m 1,5 con le radici, una contro l'altra e coperte con terra. Le piante con pane di terra dovranno essere accatastate con i pani, uno contro l'altro, coperti all'esterno con terra, paglia o torba.Se si supererà il tempo massimo di accatastamento di 48 ore, senza che sia possibile procedere all'impianto nella stazione definitiva, si dovrà procedere all'impianto in una stazione provvisoria, individuata in luogo ombroso e riparato dal vento, protetto dal ristagno d'acqua e le inondazioni.

Le piante a foglia caduca, se a radice nuda o in zolla, potranno essere impiantate solo nel periodo di riposo vegetativo (dal primo autunno alla primavera escludendo i periodi di gelo), se in contenitore, invece,potranno essere trapiantate in qualsiasi periodo dell'anno.

Le buche di impianto dovranno essere dimensionate in modo da rispettare le misure minime previste nell'Elenco Prezzi ed essere adeguate alla dimensione della pianta da accogliere. In particolare a seconda della tipologia di fornitura le buche dovranno presentare le ampiezze seguenti:

- Arbusti buche 30 x 30 x 30 cm
- Alberi buche 100 x 100 x 70 cm

La messa a dimora di alberi, degli arbusti e dei cespugli dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto. L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile (es. paglia, canapa, juta, etc.), dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche e il materiale di imballo in eccesso.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presentasse troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo. Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Per le piante radice nuda parte dell'apparato radicale dovrà essere, ove occorra, spuntato alle estremità delle radici e privato di quelle rotte o danneggiate.

In caso di fornitura di piante in contenitore, se di tipo tradizionale (terracotta, plastica, ecc.), questi dovranno essere rimossi ed allontanati.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione. Si dovrà rispettare l'orientamento rispetto al sole che avevano nella stazione di provenienza, salvo quanto diversamente disposto dalla Direzione Lavori.

Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti e i cespugli di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature. In particolare, i pali verticali dovranno essere conficcati prima della posa della zolla

per almeno cm 30 di profondità. I pali verticali dovranno terminare ad una distanza, sotto l'attaccatura della chioma degli alberi, compresa tra cm 10 e cm 25. La posa del palo/dei pali dovrà tenere conto, in particolare, della direzione del vento dominante.
Con le piante in zolla, si dovrà evitare di conficcare il palo tutore attraverso la zolla. Le teste dei pali, dopo l'infissione, non dovranno presentare fenditure: in caso contrario, dovranno essere rifinite.
Il fasciame e le legature dovranno essere assicurati ai pali, in modo tale da evitare scivolamenti.

L'Appaltatore procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla. Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda delle necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba. La terra di coltivo introdotta dovrà essere uniformemente costipata, in modo che non rimangano spazi vuoti attorno alle radici. Nelle buche non si dovrà introdurre né terra gelata né neve.
Nel caso la Direzione Lavori decida che, all'atto dell'impianto, venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'Appaltatore avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, in modo da evitare danni per disidratazione.
A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.
Negli impianti eseguiti in periodo invernale, le piante più sensibili al freddo dovranno essere provviste di una copertura con sostanze quali paglia o ramaglie.
In particolare la messa a dimora di alberi ed arbusti verrà realizzata in modo differenziato come di seguito:

1. SPECIE ARBOREE in zolla CFR 10-12 e 20-25 (per ogni buca da 1 x 1 x 0,7 m)

200 g di concime minerale (tipo Nitrophoska), Kg 20 di letame maturo,
180 l di terriccio,
0,04 m^3 di ghiaino tondo lavato da posare sul fondo come drenaggio.

2. SPECIE ARBUSTIVE in vaso (per ogni metro di siepe)

g 200 di concime a lenta cessione, Kg 20 di letame maturo,
10 l di torba neutra.

Al momento della messa a dimora potrà essere effettuata la potatura di trapianto, secondo le modalità concordate con la Direzione Lavori. I tagli per le potature e per l'eliminazione dei rami secchi, spezzati o malformati, dovranno essere eseguiti con strumenti adatti, ben taglienti e puliti. In ogni caso, le parti aeree delle piante danneggiate dovranno essere asportate con tagli netti. Le superfici di taglio con diametro superiore a cm 2 dovranno essere spalmate con un mastice caratterizzato da aggiunta di fungicida a giudizio della Direzione Lavori. In particolare, L'Appaltatore dovrà far sì che la siepe non ostruisca le aperture esistenti nel muro perimetrale delimitante il giardino.
Dopo l'impianto, si dovrà provvedere alla distribuzione di acqua irrigua in ragione dei quantitativi seguenti:

- piante arboree fino a cm 200 di altezza: da 5 a 15 litri/giorno;
- piante arboree oltre cm 200 di altezza: da 20 a 50 litri/giorno.

Formazione dei tappeti erbosi

Nella formazione dei tappeti erbosi sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione, alle irrigazioni ed al primo sfalcio da effettuare quando l'erba ha raggiunto un'altezza sufficiente, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.
La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante previste in progetto e dopo la esecuzione degli impianti tecnici, delle eventuali opere murarie, la posa delle attrezzature e degli arredi.
I prati saranno manti erbosi compatti, saldamente legati allo strato di suolo vegetale, costituiti da una o più specie erbacee, che, di regola, non saranno soggetti ad alcuna utilizzazione agricola.

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'Appaltatore a completamento di quanto specificato in precedenza dovrà eseguire, se necessario, una ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra di coltivo fine ed uniforme. Dopo avere seguito le operazioni indicate negli artt. precedenti l' Appaltatore dovrà livellare e rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento. Gli eventuali residui della rastrellatura dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

La quantità di sementi dovrà essere determinata, previa considerazione, per le singole specie, del numero di semi presenti in un grammo, in modo tale che di regola vengano seminati circa 90.000 semi per ogni m^2 di superficie, corrispondenti mediamente ad un peso di 30 g/m^2. In condizioni atmosferiche e stagionali sfavorevoli, la quantità di sementi per m^2 dovrà essere adeguatamente aumentata, secondo le indicazioni della Direzione Lavori. Il miscuglio, dovrà essere stato composto secondo le indicazioni di progetto e dovrà essere stato accettato dalla Direzione Lavori. La Direzione Lavori si riserva comunque di variarne eventualmente la composizione in funzione di particolari caratteristiche dei terreni o condizioni climatiche ed ambientali, ordinando formalmente tratto per tratto, il tipo di miscuglio da impiegare.

La semente dovrà essere distribuita manualmente o con l'ausilio di attrezzature meccaniche, introdotta nel suolo uniformemente, tuttavia a profondità non superiore a cm 0,5-1. Per la compressione delle superfici di semina dovranno essere usati cilindri a graticcio o altri apparecchi adatti. Subito dopo, il terreno dovrà essere rullato con rulli di apposito spessore e bagnato fino a risultare imbevuto d'acqua fino alla profondità di almeno 5 cm.
La semente dovrà essere distribuita uniformemente. Durante la semina, si dovrà fare attenzione a conservare l'uniformità della miscela, provvedendo eventualmente a rimescolarla.
Le specie che tendono a separarsi a causa delle loro caratteristiche (ad es. peso dei semi) ed i fiori di campo, dovranno essere distribuite separatamente, eventualmente miscelate a sabbia.
La semina di regola dovrà essere effettuata in primavera o in autunno, e comunque con temperature del suolo superiori ad 8°C e sufficiente umidità, scegliendo il periodo più adatto ad assicurare la prescritta composizione floristica.
Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente irrigato.
Dopo la semina, le aree a prato dovranno essere recintate in modo tale da impedire l'ingresso di persone ed animali durante la prima fase di crescita; tale recinzione verrà rimossa qualora non né sussista più la necessità, secondo le indicazione della Direzione Lavori.
Il prato dovrà presentarsi perfettamente inerbito con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e
sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esente da malattie, chiarie ed

avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

La messa a dimora degli alberi verrà realizzata nelle seguenti fasi:
Accatastamento delle piante in cantiere per un tempo massimo di 48 ore, avendo cura di evitare sia l'essiccazione che il surriscaldamento.
Le piante senza pane devono essere disposte in cataste alte non più di 1,5 m, con le radici una contro l'altra, coperte con terra e bagnate. Le piante con pane devono essere accatastate in un luogo il più possibile ombroso, con i pani uno contro l'altro, bagnati e coperti all'esterno con terra, paglia o torba.
Se si supera il tempo massimo di accatastamento di 48 ore, senza che sia possibile procedere al trapianto nella stazione definitiva, si dovrà procedere al trapianto in una stazione provvisoria.
La stazione provvisoria deve essere realizzata in luogo ombroso e riparato dal vento, protetto contro il ristagno d'acqua e le inondazioni.
Ciascuna pianta deve essere collocata in una buca appositamente predisposta, con le radici nude o il pane completamente circondati da terra soffice.
Nei trapianti invernali, le piante più sensibili al freddo devono essere provviste di una copertura con sostanze adatte, come paglia o ramaglie.
Il controllo e la manutenzione devono essere continui. Parassiti e malattie devono esserencombattuti subito dopo la loro comparsa.
Il suolo dovrà avere una struttura sciolta, eventualmente migliorata. Le piante a foglia caduca, se a radice nuda o in zolla, possono essere trapiantate solo nel periodo di riposo vegetativo, dal primo autunno alla primavera con l'esclusione dei periodi di gelo, se in contenitori possono essere trapiantate in qualsiasi periodo dell'anno.
Per le alberature sarà effettuato uno scavo con successivo riporto di terreno di coltivo per un volume di m 1x1x0,7 per ciascun albero. Per ogni albero si provvederà alla distribuzione di g. 50 di concime a lenta cessione, kg. 20 di letame maturo nonche' della terra vegetale necessaria che dovrà essere mescolata alla terra in loco, dopo aver ricevuto l'approvazione della Direzione Lavori. I concimi e gli ammendanti dovranno essere distribuiti a circa 20 cm dal fondo della buca per stimolare lo sviluppo dell'apparato radicale e non sul fondo della buca perché ciò rallenterebbe lo sviluppo delle radici stesse.
Il materiale proveniente dagli scavi, non riutilizzabile a giudizio della Direzione dei lavori, dovrà essere allontanato dal cantiere a cura e spese dell'Impresa e sostituito con terra adatta.
In ogni caso, assestatosi il terreno, le piante non devono presentare radici allo scoperto, oppure interrate oltre il livello del colletto.
Le radici delle piante devono essere inserite nella loro posizione naturale, non curvate o piegate, dopo aver asportato le parti danneggiate.
La terra (già riportata) deve essere uniformemente costipata, in modo che non rimangano dei vuoti attorno alle radici. Nelle buche non si deve introdurre nè terra gelata nè neve.
I tagli per le potature e per l'eliminazione dei rami secchi, spezzati o malformati, devono essere eseguiti con strumenti adatti, ben taglienti e puliti.
In ogni caso, le parti aeree delle piante danneggiate devono essere asportate con tagli netti.
Le superfici di taglio con diametro superiore a 2 cm devono essere spalmate con un mastice con aggiunta di fungicida a giudizio della D.LL.
Dopo il trapianto, si deve innaffiare con i seguenti quantitativi d'acqua per ogni pianta:

- piante arboree fino a 200 cm di altezza: da 5 a 15 litri
- piante arboree oltre 200 cm di altezza: da 20 a 50 litri.

Per l'irrigazione e per favorire la cattura delle acque di pioggia, si deve realizzare un'apposita conca poco profonda attorno alla pianta.
Le pietre ed i rifiuti, le parti vegetali decomponibili e le malerbe che dovessero emergere

nelle operazioni devono essere allontanate. Si deve tuttavia avere cura, in queste operazioni, di conservare le conche attorno alle piante.
Per le specifiche della messa a dimora si rimanda agli elaborati grafici del progetto definitivo-esecutivo.

Fornitura di alberi/ grandi arbusti:
Gli alberi devono avere il tronco nudo, privo di deformazioni, ferite, cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scorticamenti, legature ed ustioni da sole; devono essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche o virus; devono presentare una chioma ben ramificata, equilibrata ed uniforme.
La chioma, salvo quando diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.
Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e del computo metrico estimativo.
In linea di massima, gli alberi devono essere forniti in zolla (pane), ma su richiesta dell'impresa sarà possibile utilizzare alberi in contenitore senza con ciò poter aver diritto ad alcun maggior compenso.
I contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, reti ecc.) devono essere proporzionati alle dimensioni delle piante che contengono.
Le zolle devono essere ben imballate con un apposito involucro in juta, paglia, teli di plastica ecc., rinforzato, se le piante superano i 3-4 metri di altezza, con rete metallica, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altro metodo equivalente.
Qualora le piante vengano fornite in contenitore, le radici devono risultare pienamente compenetrate nel terriccio, senza fuoriuscirne. L'apparato radicale deve comunque presentarsi sempre ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane. Le piante devono aver subito almeno due trapianti in vivaio, di cui l'ultimo da non più di due anni e da almeno uno.

Messa a dimora degli arbusti
Prima della messa a dimora degli arbusti l'Impresa predisporrà la picchettatura delle aree di impianto e traccerà sul terreno la localizzazione delle piante. Prima di procedere alle operazioni successive l'Impresa dovrà ottenere l'approvazione della D.LL.
La messa a dimora degli arbusti avverrà secondo le seguenti modalità :

- formazione della buca, mediante trivella od a mano;
- posizionamento della piantina, reinterro e concimazione di base;
- formazione di conca per il ristagno dell'acqua.

Il posizionamento ed il sesto d'impianto degli arbusti risulta dagli elaborati grafici del progetto definitivo- esecutivo.

Fornitura di arbusti:
Gli arbusti sono piante legnose o semilegnose la cui caratteristica distintiva è di essere ramificate sin dalla base, mancando così di un vero e proprio fusto principale.
I soggetti dovranno presentare, oltre all'esatta misura indicata dal progetto, uno sviluppo armonico, con un rapporto equilibrato tra apparato radicale e chioma, senza individui filati, striminziti, sviluppati solamente in senso longitudinale o, viceversa, soltanto in senso orizzontale, privi di malattie; dovranno presentarsi ben accestiti e con apparato radicale ben sviluppato, con garanzia d'uso di pronto effetto.
Le piantine devono essere fornite in vaso di diametro variabile per specie come richiesto nel progetto e/o dalla D.L., poste in contenitore o cassette che ne consentano il trasporto

e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa dimora.
Sia le piante singole che quelle unite solidamente in unità di imballaggio devono essere etichettate con riportato il nome completo. Il nome può essere abbreviato in modo usuale ma che non dia adito a scambi.
Le piante dovranno essere depositate in luogo il più possibile ombroso, devono essere adeguatamente bagnate e adeguatamente protette al fine di garantirne il perfetto mantenimento prima dell'impianto.

La manutenzione che l'Appaltatore é tenuto ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà comprendere le operazioni descritte nei seguenti articoli.
La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato. Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.
La manutenzione delle opere edili, impiantistiche, di arredo, sarà soggetta alle norme contemplate nei capitolati speciali di settore. La manutenzione delle opere impiantistiche sarà soggetta a norme specificatamente concordate.

Irrigazioni
L'Appaltatore è tenuto ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi per il periodo di garanzia concordato con l'Amministrazione Comunale. Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinanti dall'Appaltatore e successivamente approvati dalla Direzione Lavori. E' compreso nelle cure colturali anche l'eventuale adacquamento di soccorso delle piantine in fase di attecchimento, e pertanto nessun compenso speciale, anche per provvista e trasporto di acqua, potrà per tale operazione essere richiesto dall'Appaltatore, oltre quanto previsto nei prezzi di Elenco Prezzi.
Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Appaltatore dovrà controllare che questo funzioni regolarmente. L'impianto di irrigazione non esonera però l'Appaltatore dalle sue responsabilità in merito all'irrigazione, la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali.

Falciatura delle superfici inerbite
Per quanto riguarda le aree inerbite, oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Appaltatore dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso. L'operazione dovrà essere fatta ogni qualvolta l'erba stessa abbia raggiunto il valore di altezza minima concordato con la Direzione Lavori.
Gli sfalci dovranno essere eseguiti su terreno asciutto, nei periodi indicati dalla Direzione Lavori, utilizzando macchine operatrici ad asse rotativo orizzontale (elicoidale o flayl), con rifinitura meccanica (mediante rifilatore o decespugliatore spalleggiato) o manuale dei bordi, delle recinzioni, dei margini dei viali, del piede delle piante (prestando particolare attenzione a non danneggiare tronchi ed apparati radicali), della base di ostacoli e manufatti. Le modalità operative (tipologia e regolazione delle attrezzature, altezza di taglio, ecc.) dovranno essere

approvate dalla Direzione Lavori. L'erba tagliata, in ogni tipologia di prato, nel coso dello sfalcio dovrà essere immediatamente rimossa salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando l'accumulo sulla sede stradale, la dispersione sul terreno e sul piano viabile dei residui rimossi anche se questo non risulta ancora pavimentato. Pertanto ogni automezzo dovrà avere il carico ben sistemato e dovrà essere munito di reti di protezione del carico stesso.

Concimazioni

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e secondo le modalità stabilite dall'Elenco Prezzi e dalla Direzione Lavori. Qualora non fossero specificatamente previste, l'Appaltatore dovrà apportare i fertilizzanti necessari a mantenere le piante messe a dimora in soddisfacente stato vegetativo per tutto il periodo di garanzia, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Potature

Le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singolo specie.

Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso, caricato e trasportato presso l'impianto di trattamento o stoccaggio indicato dall'Ente Appaltante.

In generale nel periodo di garanzia, data la dimensione delle piante appena impiantate, non si effettuano interventi di potatura di ridimensionamento.

Eliminazione e sostituzione delle piante morte

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Difesa dalla vegetazione infestante

Durante l'operazione di manutenzione l'Appaltatore dovrà estirpare, salvo diversi accordi con Direzione Lavori, le specie infestanti oltre alla verifica periodica ed all'eventuale pronto ripristino dello stato di pacciame dove previsto dal progetto.

I diserbi di vialetti, dei tappeti erbosi e delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere seguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche. L'eventuale impiego di diserbanti chimici dovrà attenersi alle normative vigenti ed alle indicazioni della direzione Lavori.

Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali, ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

E' competenza dell'Appaltatore, durante il periodo di garanzia, controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate, provvedendo alla tempestiva eliminazione del patogeno, onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

Essenze vegetali in progetto

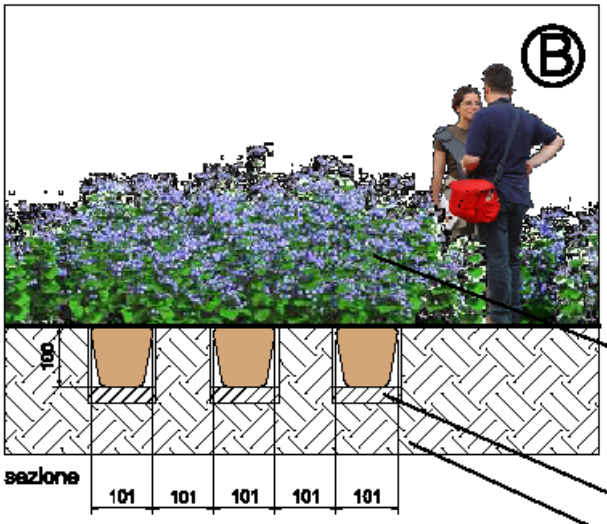
Prato: Graminacee

Sementi da tappeto erboso microterme.
Si intende una specie di sementi graminaceae che prediligono climi fresco-umidi. Le temperature ottimali per lo sviluppo della parte aerea (foglie e fusti) è di circa 15-24°C, mentre l'apparato radicale predilige temperature del terreno comprese tra i 10 ed i 18°C. Ne consegue che durante i periodi primaverili ed autunnali si avrà il picco massimo della crescita, per poi notare una certa riduzione durante i periodi più caldi (oltre i 30°C) durante i quali necessitano di alcune attenzioni ed irrigazioni in più. Normalmente i periodi invernali vengono ben superati dalle specie microterme considerate per eccellenza "sempreverdi" ovvero in grado di mantenere una buona colorazione anche con temperature inferiori agli 0°C.

Sementi graminacee Microterme per costruire tappeto erboso:
Agrostis stolonifera; Festuca arundinacea; Festuca rubra «commutata»; Festuca rubra «rubra»; Lolium perenne; Poa pratensis

terreno naturale

Siepi: Lavanda, rosmarino, salvia, erica

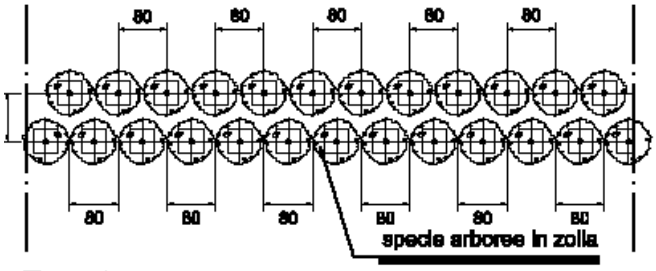


specie arboree in zolla

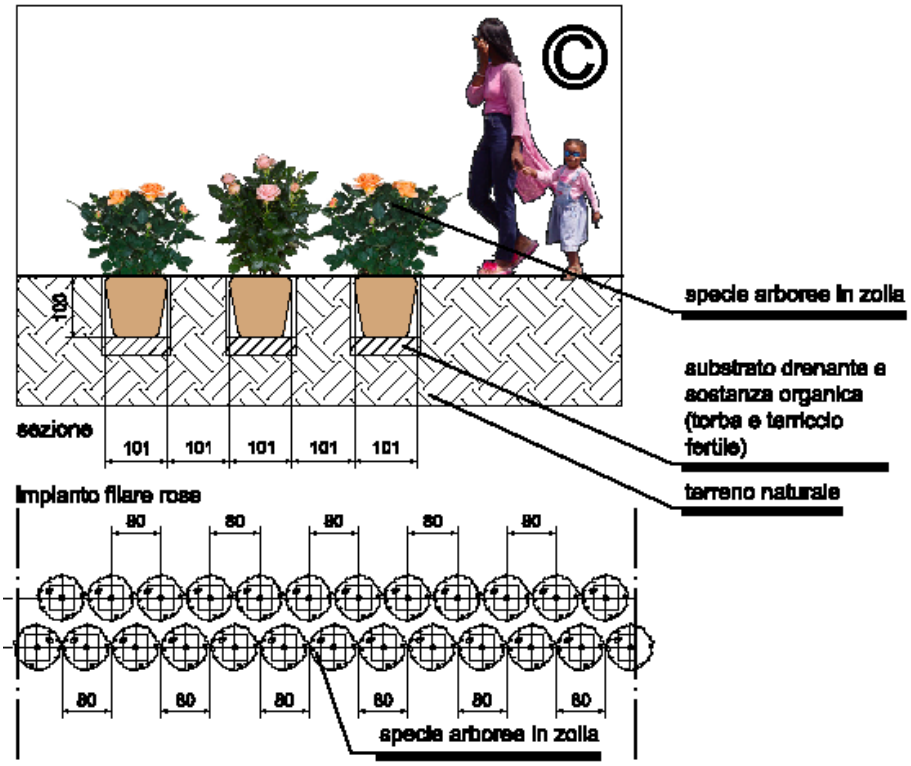
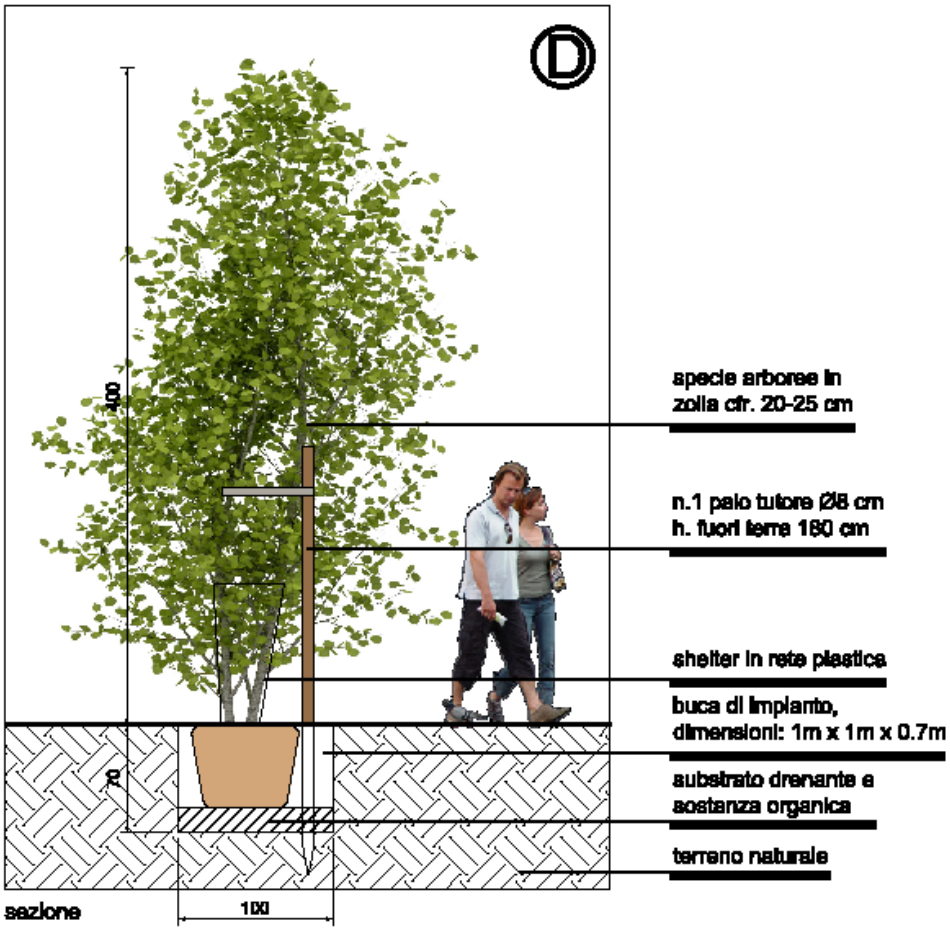
substrato drenante e sostanza organica (torba e terriccio fertile)

terreno naturale

impianto filare siepe



Roseto



Alberatura: Carpinus betulus pyramidalis fastigiata