

# COMUNE DI SALUGGIA

PROVINCIA DI VERCELLI  
REGIONE PIEMONTE



**“Realizzazione Pista Ciclabile S.P.3 -Capoluogo/Frazione S. Antonino”.**

## PROGETTO ESECUTIVO



## A.4) RELAZIONI TECNICO SPECIALISTICHE OPERE ARCHITETTONICHE

**RESPONSABILE U.T.C.**  
Geom. Ombretta Perolio

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

DATA: Luglio 2021

## 1. Descrizione degli interventi previsti

Il progetto prevede la realizzazione di tutta una serie di opere tese alla realizzazione di una pista ciclabile che colleghi il Capoluogo con la Frazione di Sabnt'Antonino, opere relative alla realizzazione della nuova pavimentazione della pista in progetto, della sistemazione delle aree a verde e degli elementi di arredo in progetto.

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

### MATERIALI PER MASSICCIATE STRADALI

- spessore minimo cm. 30-40 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 impiegato materiale di cava o derivante da frantumazione opportunamente dosato al fine di ottenere una curva granulometrica standard di seguito esemplificata.

<b>Tipo del vaglio</b>	<b>Percentuale in peso del passante per il vaglio a fianco segnato 3 pollici</b>
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 cilindatura; 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.

#### PAVIMENTAZIONE IN BITUME

- 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
<b>Valori dopo RTFOT</b>	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 <sup>1</sup>	UNI EN 1097-2	%	≤40	≤ 40	≤ 25
Micro Deval Umida <sup>1</sup>	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

<sup>1</sup> 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 simili, 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.

#### Miscela

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
Angolo di rotazione		1,25° ± 0,02		
Velocità di rotazione	Rotazioni/min	30		
Pressione verticale	kPa	600		
Diametro del provino	mm	150		
<i>Risultati richiesti</i>	-	-	-	-
Vuoti a 10 rotazioni	%	10-14	10-14	10-14
Vuoti a 100 rotazioni <sup>1</sup>	%	3-5	3-5	4-6
Vuoti a 180 rotazioni	%	> 2	> 2	> 2
Resistenza a trazione indiretta a 25°C <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	-	-	0,6-0,9
Coefficiente di trazione indiretta <sup>1</sup> a 25°C <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	-	-	>50
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤5	≤ 25	≤ 25

<sup>1</sup> La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria verrà indicata nel seguito con  $D_G$ .

<sup>2</sup> 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
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 <sup>1</sup>	%	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 <sup>2</sup>	-	-	0,7-1
Coefficiente di trazione indiretta 25°C	N/mm <sup>2</sup>	-	-	> 70

<sup>1</sup> 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

<sup>1</sup> Coefficiente di trazione indiretta:  $CTI = \pi/2 DRt/Dc$

Dove

$D$  = dimensione in mm della sezione trasversale del provino

$Dc$  = deformazione a rottura

$Rt$  = resistenza a trazione indiretta.

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 attenersi rigorosamente.

Nella curva granulometrica sono ammessi scostamenti delle singole percentuali dell'aggregato grosso di  $\pm 5$  per lo strato di base e di  $\pm 3$  per gli strati di binder e usura. Sono ammessi scostamenti dell'aggregato fine (passante al crivello UNI n. 5) contenuti in  $\pm 2$ ; scostamenti del passante al setaccio UNI 0,075 mm contenuti in  $\pm 1,5$ .

Per la percentuale di bitume è tollerato uno scostamento di  $\pm 0,25$ .

#### 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  $1 \text{ kg/m}^2$ , le cui caratteristiche sono riportate nella tabella 95.8.

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

Indicatore di qualità	Normativa	Unità misura	di Cationica 55%
Polarità	CNR B.U. n. 99/1984	-	positiva
Contenuto di acqua [%] peso	CNR B.U. n. 101/1984	%	45 $\pm$ 2
Contenuto di bitume+flussante	CNR B.U. n. 100/1984	%	55 $\pm$ 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 $\pm$ 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<sup>2</sup>, 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<sup>2</sup>, 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 striscia 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<sup>2</sup> 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**.

### 3. Relazione sulle opere di arredo metallico

Il forfait prevede la fornitura e posa di nuovi arredi metallici, gli elementi di arredo scelti rispettano i criteri di progettazione minimale posti alla base del progetto:

- panche;
- archi porata bici (rastrelliere);
- cestini per la raccolta rifiuti;

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.

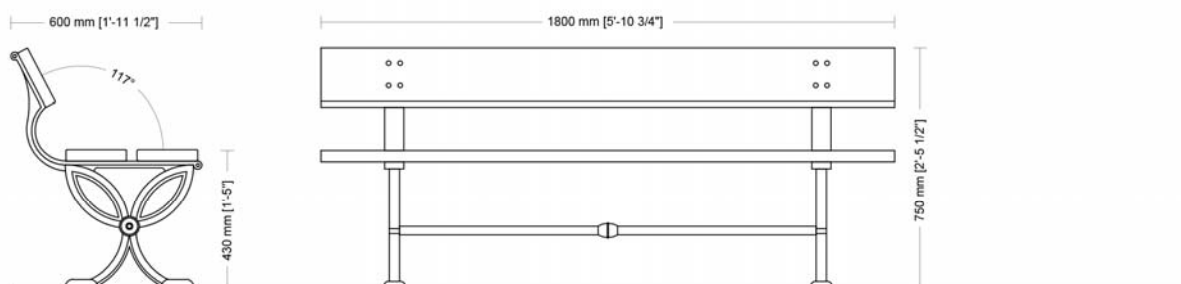
Gli arredi dovranno essere realizzati con materiali di prima qualità ed a perfetta regola d'arte.

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.

## 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

<b>Lunghezza</b>	1800 mm [5' 10 3/4"]
<b>Larghezza</b>	600 mm [1' 11 2/4"]
<b>Altezza</b>	750 mm [2' 5 2/4"]
<b>Peso</b>	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.

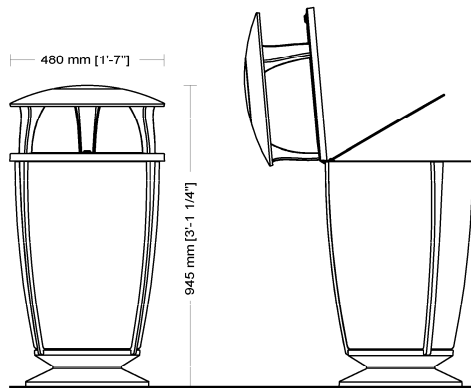
### Materiali

- 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

## 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 [1 1/4"]) 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

## 4. Relazione per la realizzazione delle aree a verde

### 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 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 scarificazione 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 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

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 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 patate 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.

#### Messa a dimora degli arbusti

Prima della messa a dimora degli arbusti l'Impresa predisporrà la picchettatura delle aree di impianto e tratterà 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 è 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 caso 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 singole 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 pacchame 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.