

COMUNE DI PONTENURE  
PROVINCIA DI PIACENZA

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO  
AMBITO P2

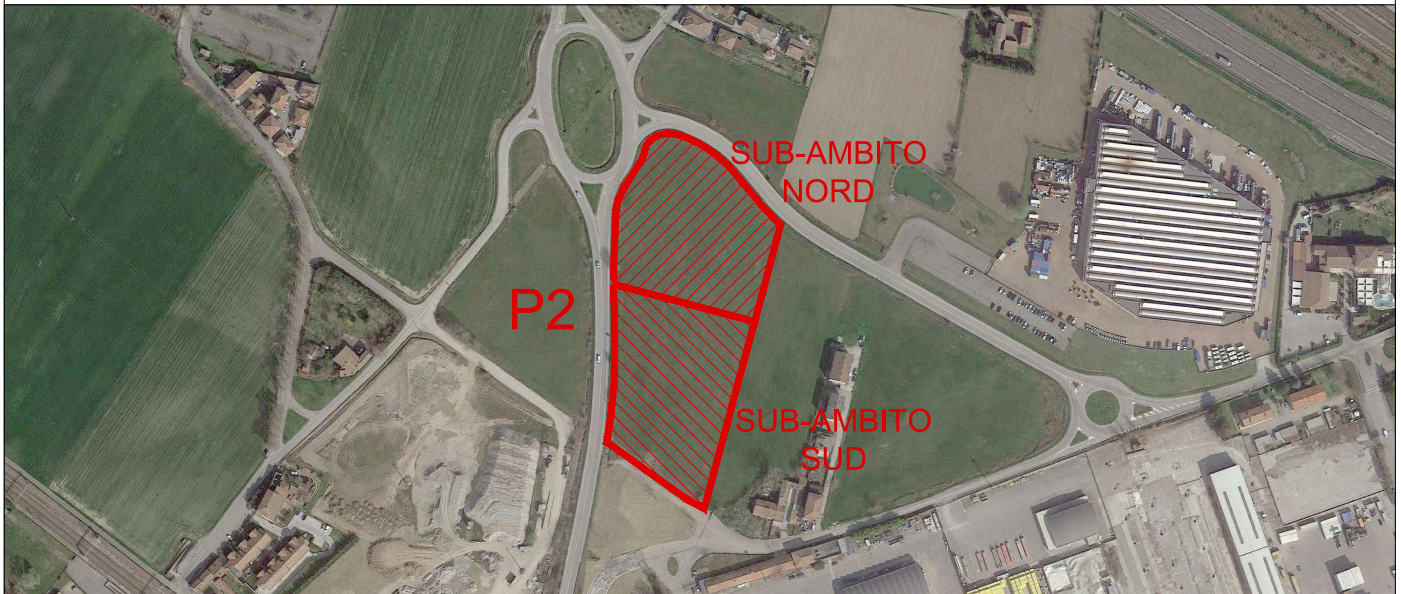


TAVOLA:

CAPITOLATO PER  
L'ESECUZIONE DELLE  
OPERE DI URBANIZZAZIONE

PROPRIETÀ:

**RAPACCIOLI LUIGI**  
nato a PIACENZA il 16/08/1970, CF RPCLGU70M16G535E

**IMAR S.R.L.**  
con sede in PIACENZA P.IVA. 01337100331

**ITALCOSTRUZIONI S.R.L.**  
con sede in PONTENURE P.IVA. 00344320338

FIRMA

PROGETTO E COORDINAMENTO:



**STUDIO ASSOCIATO ARCHITETTI**  
ALESSANDRO MAESTRI, ANDREA ROSSI, NICOLA SOGNI

**ARCHITETTURA  
E URBANISTICA**

SEDE LEGALE: VIALE MALTA, 8 29121, PIACENZA TEL. 0523.755457  
P.IVA: 01747220331 MAIL: INFO@A2NSTUDIO.IT WWW.A2NSTUDIO.IT

FIRMA

ST. PROG.	TIP. PROG.	N. TAV.	TIP. DOC.	SCALA	REV.	DATA EMISSIONE	DIM mm	I progettisti si riservano, a termini di legge, la proprietà del presente progetto. La riproduzione anche parziale è vietata.
02	ARC	PUA_12	ADD	---	A	25.11.2021	210X297	

# CAPITOLATO PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE

Gli elaborati grafici e il "Computo metrico estimativo" allegati al progetto, integrano e articolano le prescrizioni del presente Capitolato.

Il presente capitolato è integrato dalle normative specifiche degli enti, delle aziende e delle società concessionarie dei servizi.

## **Rete stradale**

Interventi alternativi:

In alternativa sono favoriti e ammessi interventi a minore impatto ambientale quali realizzazione di rilevati e fondazioni stradali per parcheggi e viabilità:

- 1) CON I MATERIALI DI RECUPERO E RICICLATI DI CUI AL DECRETO MINISTERIALE DEL 05.02.98
- 2) CON MATERIALE "MACINATO" OTTENUTO DALLA FRANTUMAZIONE DI MACERIE DA CENTRI DI SMALTIMENTO
- 3) ATTRAVERSO CONSOLIDAMENTO CON CALCE – CEMENTO

## **ELEMENTI TECNICI ESSENZIALI PER NUOVE URBANIZZAZIONI**

### **Cordolature**

Zona residenziale (fuori mura) - cordolo in granito

Zona industriale – ammesso cordolo cemento quarzato

Zona Ambientale (centro storico) – pietra di lucerna

### **Marciapiede**

Zona residenziale – autobloccanti non permeabili su fondo di cls (in assenza di piante).

Zona industriale – ammesso massello in cls finito con tappeto d'usura.

### **Carreggiata**

Ghiaia 60 cm minimo, tout venant 12 cm, tappeto d'usura 4 cm modificato tipo soft.

Fanno eccezione eventuali strade del centro storico che potranno essere realizzate in materiale lapideo.

### **Parcheggi**

Stesse caratteristiche della carreggiata; è ammesso l'uso del massello autobloccante quarzato spessore 8 cm portante non permeabile.

### **Vialetti ciclopedonali**

Impasto colorato o ammessi masselli autobloccanti colorati per pista ciclabile.

### **Aree verdi**

Doppia rete di innaffio automatica di cui una dedicata al prato erboso ed una ad ala gocciolante per le piantumazioni; anello con idrante ogni 50 mt.

### **Vialetti**

Materiale lapideo o autobloccanti a schiena d'asino con cordolo a raso; nel centro storico si dovrà valutare la tipologia del materiale di posa (calcestruzzo, lapideo, autobloccanti etc.).

Per quanto attiene le aree verdi il parere reso è da ritenersi vincolante e verrà valutato in relazione ai costi di gestione emergenti e alla loro collocazione in termini di fruizione (campo gioco, attrezzature sportive, giardino, boschetto etc.)

### **RILEVATI STRADALI - CILINDRATURA**

I materiali da impiegare per la formazione dei rilevati stradali dovranno essere stesi in modo regolare ed uniformi, ricorrendo se possibile, ad adatti distributori meccanici.

Si dovrà aver cura quando la strada sia aperta al traffico, di lasciare libero alla circolazione il maggior spazio possibile. L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non dovrà superare i 30 cm. La cilindatura dovrà essere eseguita con rulli compressori, di peso idoneo come indicato nell'elenco prezzi. Ove le dimensioni di lavoro lo consentano è opportuno iniziare la cilindatura con rulli più pesanti ed ultimarla con quelli più leggeri. I rulli durante il lavoro dovranno mantenere una velocità compresa fra 1,5 e 2,5 km/ora. Si potrà superare questo limite, fino ad un massimo di 3,5 km/ora, allorquando il materiale da cilindrare sia delle pezzature minori o quando lo strato del materiale sia sottile, la cilindatura dovrà essere iniziata ai margini della strada e gradatamente proseguita spostandosi verso la zona centrale. Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno 20 cm. di larghezza della zona precedentemente cilindrata e che nel cilindrare la prima striscia marginale venga a comprimere anche la banchina per tutta la sua larghezza. La cilindatura del materiale dovrà essere eseguita con abbondanti bagnature praticate soprattutto nella prima fase della cilindatura. L'eventuale materiale di aggregazione verrà aggiunto a secco, e sarà costituito da sabbione ben granito e da minuto pietrischetto o graniglia, assolutamente scevri da terra e materie argillose.

Durante la cilindatura ci si regolerà in modo da favorire la chiusura soprattutto nella parte inferiore della massicciata. La cilindatura dovrà essere proseguita sino a che la superficie si presenti compatta, pur mostrando dei vuoti tra i singoli elementi, e non si manifestino cedimenti od altri movimenti al passaggio del compressore. A cilindatura avvenuta la superficie della massicciata dovrà corrispondere alle sagome ed alle livellette di progetto. In particolare le curve avranno la pendenza trasversale stabilite caso per caso con gli opportuni raccordi delle superfici tra i tratti in curva ed in rettilineo. Tutte le eventuali riprese o correzioni occorrenti allo scopo dovranno essere eseguite tempestivamente in modo che il materiale nuovo possa essere incorporato. Inoltre si dovranno praticare frequentemente tagli nelle banchine laterali in modo che l'acqua penetrata al disotto della massicciata possa scaricarsi ai lati. La profondità dei canalotti così formati non dovrà essere quindi inferiore allo spessore della massicciata. A cilindatura finita, almeno 80 passaggi sulle singole zone, la massicciata dovrà presentarsi chiusa e ben assestata così da non dar luogo a cedimenti al passaggio del compressore. Per i controlli relativi alle prestazioni si potrà richiedere che i compressori siano muniti di adatti contachilometri la cui esattezza sarà in precedenza controllata e la cui applicazione sarà fatta in modo da rendere impossibile qualsiasi alterazione nel loro funzionamento.

### **CONGLOMERATI BITUMINOSI**

I conglomerati bituminosi per pavimentazioni stradali sono costituiti da una miscela di aggregati (ghiaie, pietrischi, graniglie, sabbie ed additivi) impastata a caldo con leganti bituminosi in impianti automatizzati, stesi in opera con macchina vibrofinitrice e costipati con rulli gommati e rulli metallici.

### **LEGANTI BITUMINOSI E LORO MODIFICANTI**

I leganti bituminosi per uso stradale sono costituiti da leganti bituminosi di base e leganti bituminosi modificati nei modi "SOFT". Dovranno essere sottoposti a verifica mediante prova di laboratorio su campioni che l'Impresa dovrà fornire a tempo opportuno, prima dell'inizio delle lavorazioni.

### **LEGANTI BITUMINOSI SEMISOLIDI DI BASE**

Questi leganti, denominati rispettivamente legante "A" e legante "B", sono quei leganti bituminosi di normale produzione impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi per pavimentazioni stradale ed aventi le caratteristiche, riportate in tabella 1.

I leganti bituminosi di base che non rientrano nelle specifiche dei leganti "A" e "B" potranno essere corretti a cura e spese dell'Impresa mediante additivazione con attivanti chimici funzionali - ACF -, da aggiungere in misura non eccedente il 6% in peso del legante bituminoso da correggere.

La tabella 1 riporta:

1. nella prima parte le caratteristiche dei leganti "A" e "B" da impiegare per il confezionamento dei conglomerati bituminosi;
2. nella seconda parte le caratteristiche dei campioni di legante bituminoso sottoposti ad invecchiamento artificiale per lo studio della loro affidabilità di impiego.

TABELLA 1

### LEGANTI SEMISOLIDI DI BASE

CARATTERISTICHE	UNITA' DI MISURA	LEGANTE "A"	LEGANTE "B"
		VALORI LEGANTE "A"	VALORI LEGANTE "B"
<b>PRIMA PARTE</b>			
1) Penetrazione a 298 K	1/10mm	65-85	85-105
2) Punto di rammollimento	K	321-327	320-325
3) Indice di penetrazione		-1/+1	-1/+1
4) Punto di rottura (Fraass), min	K	265	264
5) Duttilità a 298 K, minima	cm.	90	100
6) Solubilità in solventi organici, min.	%	99	99
7) Perdita per riscaldamento (volatilità) a T= 436 K,max	%	0,2	0,5
8) Contenuto di paraffina, max	%	2,5	2,5
9) Viscosità dinamica a T = 333 K	Pa x s	130-200	110-190
10) Viscosità dinamica a T = 433 K	Pa x s	0,16-0,23	0,4-0,5
<b>SECONDA PARTE</b>			
Valori dopo RTFOT (*)			
Viscosità dinamica a T = 433 K	Pa x s	700-800	500-700
Penetrazione a 298 K	1/10mm	20-25	20-30
Duttilità a 298 K, minima	cm.	70	70
(*) Rolling Thin Film Oven Test			

### LEGANTI MODIFICATI

I leganti di base di tipo "B" potranno essere modificati in raffineria o tramite lavorazioni successive mediante l'aggiunta di polimeri (plastomeri, elastomero e loro combinazioni) effettuata con idonei dispositivi di miscelazione al fine di ottenere migliori prestazioni dalle miscele.

Le modifiche vengono effettuate nel modo SOFT.

- modo SOFT: modifica di facile tecnologia, con le caratteristiche riportate nella tabella 2 delle presenti Norme;

I leganti di base e quelli modificati in modo SOFT potranno essere impiegati entrambi nelle miscele normali per base, binder e usura, secondo le indicazioni di progetto.

## LEGANTI MODIFICANTI SOFT

Da impiegare nella confezione dei conglomerati bituminosi normali per strati di base, binder al fine di aumentarne la vita utile. Le caratteristiche dei leganti modificati SOFT sono riportate nella tabella che segue:

TABELLA 2

### LEGANTI MODIFICATI SOFT

Legante BS1: legante "B" + 6%

polietilene cavi

Leganti BS2: legante "B" + 6%

etilene vinilacetata + 2% polimeri

CARATTERISTICHE	UNITA' DI MISURA	LEGANTE "BS1" LEGANTI "BS2"	
		VALORI LEGANTE "BS1"	VALORI LEGANTE "BS2"
1) Penetrazione a 298 K	1/10mm	50-60	50-60
2) Punto di rammollimento	K	325	333-343
3) Indice di penetrazione		-1/+1	0/+1,5
4) Punto di rottura (Frass) , min	K	261	261
5) Duttilità a 298 K, minima	cm.	100	100
6) Solubilità in solventi organici, min.	%	99	99
7) Perdita per riscaldamento (volatilità) a T=436K, max	%	0,5	0,5
8) Viscosità dinamica a T = 333 K	Pa x s	400-450	400-450
9) Viscosità dinamica a T = 433 K	Pa x s	0,5-0,7	0,8-1

### STRATO DI BASE IN MISTO GRANULARE BITUMATO

Per formazioni delle basi si ricorrerà ad un conglomerato bituminoso "Tout - Venant" formato da un materiale di cava o di fiume sano, non fessurato, non in stato di disgregazione ed esente da materie eterogenee ed organiche. La granulometria del misto deve rientrare colle seguenti prescrizioni (la percentuale è riferita in peso del passante): - passante al crivello 40 UNI 2334 100%

- passante al crivello 40 UNI 2334 e trattenuto al crivello 25 UNI 2335 15-45%
- passante al crivello 25 UNI 2334 e trattenuto al crivello 10 UNI 2334 25-40%
- passante al crivello 10 UNI 2334 e trattenuto al setaccio 2 UNI 2332 10-20%
- passante al setaccio 2 UNI 2332 e trattenuto al setaccio 0,075 UNI 2332 15-30%
- passante al setaccio 0,075 UNI 2332 2-6%

Il bitume solido da usare deve rispondere alle norme del C.N.R. ed avere una penetrazione Dow 180/200. Le percentuali in peso di legante devono essere comprese fra il 4,00 e 4,50%. Per la preparazione dei conglomerati bituminosi si useranno apparecchiature che siano di capacità proporzionata ai programmi di produzione e tali da assicurare l'essiccamento e la depolverizzazione degli inerti, il riscaldamento di questi e quello del bitume e che consentano la verifica della temperatura. Per i bitumi solidi" la temperatura per l'essiccamento del misto e per il riscaldamento del bitume dovrà essere compresa tra i 150 °e 180°. Il riscaldamento del bitume deve essere eseguito in ogni caso in caldaie idonee, atte a scaldare uniformemente tutto il materiale evitando ogni surriscaldamento locale; caldaie utilizzanti possibilmente, per lo scambio di calore, liquidi caldi o vapori circolanti in serpentino immerse o a contatto con il materiale. I conglomerati dovranno essere stesi ad una temperatura non inferiore a 90°. I conglomerati dovranno essere estesi in strati dello spessore massimo (a compressione avvenuta) non inferiore a 3/2 della dimensione massima dell'inerte, la stesa avrà luogo a mezzo di macchina automatica spandiricefinitrice ed il costipamento di ogni strato sarà eseguito con compressori a rulli lisci o gommati di peso 5-8 tonn. (la cilindratura dovrà essere condotta a

conglomerato ancora caldo). Per evitare l'adesione del materiale caldo alle ruote del rullo si provvederà a spruzzare queste ultime con acqua. La cilindratura dovrà essere iniziata ai bordi della strada e si procederà poi a mano a mano verso la mezzeria. Dopo il primo consolidamento dello strato di materiale il rullo dovrà procedere in senso obliquo alla asse della strada e se possibile, anche in senso normale all'asse. La superficie dei vuoti del manto, dopo il costipamento meccanico, non dovrà risultare superiore all'8% in volume. Quando si opera in più strati occorre curare che la superficie dello strato inferiore sia pulita ed esente a polvere e che sia applicata una spalmatura di emulsione bituminosa al 55% in ragione di kg.0,6 mq., allo scopo di assicurare la perfetta adesione ed impermeabilità delle parti. A lavoro finito non vi dovranno essere in alcun punto ondulazioni o irregolarità superiori a 1 cm., misurati utilizzando una asta rettilinea della lunghezza di 4 mt. appoggiata longitudinalmente sulla pavimentazione.

### **STRATO DI COLLEGAMENTO IN PIETRISCHETTO BITUMATO (BINDER)**

Lo strato di collegamento sarà costituito da pietrischetto bitumato, sabbia e bitume, messo in opera su base bitumata in uno spessore medio soffice tale da garantire, a lavoro finito, uno spessore compreso di mm. 50 circa. Il conglomerato per la formazione dello strato di collegamento deve rientrare nelle seguenti prescrizioni:

- pietrischetto 10-25 64-81%
- sabbia silicea 15-30%
- bitume 4,5-6%

Il materiale da impiegarsi per la formazione del conglomerato sarà costituito da graniglie ottenute per frantumazione di rocce omogenee preferibilmente di tipo dirofobo, aventi una resistenza media alla compressione di almeno 1200 kg./cmq. La graniglia dovrà presentare un coefficiente di frantumazione non superiore a 140. In ogni caso il materiale dovrà essere di qualità e composizione uniformi, pulito e praticamente esente da polvere, argilla ed altre materie estranee. La perdita in peso, alla prova di decantazione, non dovrà superare il 2% di peso. La sabbia dovrà essere di cava o di fiume essenzialmente silicea e pulita. Il bitume per la formazione del conglomerato dovrà essere del tipo a penetrazione 180/200 avente tutte le caratteristiche richieste dalle norme d'accettazione del C.N.R.

Per il trattamento preliminare della base si deve impiegare una emulsione bituminosa del tipo al 55% di bitume in ragione di 0,6 kg./mq. allo scopo di assicurare la perfetta adesione ed impermeabilità delle parti. Prima dello spandimento dell'emulsione la base dovrà essere pulita mediante lavatura con getti a pressione e ove questo non è possibile e si ricorrerà ai soffiatori o ad energiche e ripetute scopature e raschiature. La stesa del conglomerato dovrà avvenire alla temperatura di almeno 90 C. con macchina vibro - finitrice, comunque lo strato di conglomerato dovrà essere regolato nel caso di stesa a mano, con spatole piane a lungo manico. All'assestamento del materiale si dovrà provvedere con compressore meccanico del peso di 8/10 tonn.

### **MANTO DI USURA IN CONGLOMERATO BITUMINOSO**

Il tappeto sarà costituito da un manto sottile di conglomerato bituminoso, messo in opera su base bitumata in uno spessore medio soffice tale da garantire, a lavoro finito, uno spessore medio di circa mm. 30 compresso. Il conglomerato per la formazione del manto d'usura deve rientrare nelle seguenti prescrizioni:

- AGGREGATO GROSSO passante al crivello 15 e trattenuto dal setaccio 10 59 - 80% in peso
- AGGREGATO FINO passante sul setaccio 10 e trattenuto dal 200 15 - 30% in peso
- ADDITIVO passante al setaccio 200 5 - 6% in peso
- BITUME percentuale di bitume riferita all'impasto 5,5 - 6% in peso

La D.L. si riserva sempre la facoltà di restringere le tolleranze sopra specificate e di variare le percentuali a seconda delle necessità. Il materiale da impiegarsi per la formazione del conglomerato sarà costituito da graniglie ottenute per frantumazione di rocce omogenee preferibilmente del tipo idrofobo, avente una resistenza media alla compressione di almeno 1200 kg./cmq. La graniglia dovrà presentare un coefficiente di frantumazione non superiore a 140. In ogni caso il materiale dovrà essere di qualità. La perdita di peso, alla prova di decantazione, non dovrà superare il 2% in peso. La sabbia dovrà essere di cava o di fiume essenzialmente silicea e pulita. L'additivo minerale da usarsi per il conglomerato sarà costituito

da cemento o da polveri di rocce calcaree, finemente macinate. Il bitume per la formazione del conglomerato dovrà essere del tipo a penetrazione 180/200 avente tutte le caratteristiche richieste dalle norme d'accettazione del C.N.R. Per il trattamento preliminare sulla base si deve impiegare una emulsione bituminosa del tipo al 55% di bitume in ragione di 0,6 kg./mq. allo scopo di assicurare la perfetta adesione ed impermeabilità delle parti. La stesa del conglomerato dovrà avvenire alla temperatura di almeno 90 C. con macchina vibrofinitrice, comunque lo strato di conglomerato dovrà essere regolato nel caso di stesa a mano, con spatole piane a lungo manico. All'assestamento del materiale si dovrà provvedere con compressore meccanico del peso di 8/10 tonn.. Prima dello spandimento dell'emulsione la base d'appoggio dovrà essere pulita mediante lavatura con getti a pressione ed ove questo non è possibile si ricorrerà ai soffiatori o ad energiche e ripetute raschiature e scalpellature ed a ripetute scopature. L'Impresa è tenuta, con congruo anticipo rispetto all'inizio della produzione del conglomerato, a presentare i campioni dei materiali (aggregati e bitumi) che intende adottare, e sui quali farà eseguire, presso un laboratorio di proprio gradimento, tutte le prove necessarie ad accettarne l'idoneità. Una volta approvati i materiali, l'impresa è tenuta a presentare la composizione delle miscele che intende adottare e sulle quali dovranno essere eseguite tutte le prove atte ad accertare la corretta composizione granulometrica, il dosaggio in bitume e le caratteristiche di stabilità, compattezza, impermeabilità richieste. Una volta accertata la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di sabbia e dell'aggregato grosso di +5 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta e +0,5 sulla percentuale di additivo. Qualora da eventuali verifiche risultassero deficienze qualitative, l'impresa dovrà provvedere alla totale rimozione dei manti giudicati inaccettabili ed al loro rifacimento. La stesa del conglomerato non andrà effettuata allorquando le condizioni meteorologiche siano tali da non garantire la perfetta riuscita del lavoro, allorquando il piano di posa si presenti comunque bagnato e la temperatura ambiente non sia idonea. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa. La stesa dovrà essere effettuata a macchina mediante vibrofinitrice a temperatura non inferiore a 90 C. Il lavoro di pavimentazione dovrà essere eseguito su metà strada per volta onde non interrompere la continuità del transito. La strisciata di bitumato dovrà poi di volta in volta avere una larghezza variabile affinché le giunture non ricadano in centro strada o comunque in quei punti della carreggiata ove dovrà essere posata la segnaletica stradale orizzontale a bitume caldo (prima della rullatura), senza che per ciò l'Appaltatore possa vantare compensi o indennizzi di sorta. Al tappeto ultimato si dovrà provvedere alla stesa di sabbia pulita del fiume Po.

### **CALCESTRUZZI PER FONDAZIONI ED ELEVAZIONI**

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da cm. 20 a 30, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato mediante l'uso di idonei vibratori meccanici, in modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa. I calcestruzzi dovranno essere abbondantemente tenuti bagnati e riparati dal sole nella stagione calda e riparati dal gelo nella stagione fredda, e quando occorra. Oltre a quanto sopra quando si ritiene che il calcestruzzo possa venire a contatto con liquidi o sostanze corrosive, l'impresa dovrà usare cemento di tipo "pozzolanico" anziché "portland." Le parti in vista dei getti dopo il disarmo, saranno opportunamente pulite e corrette a cura dell'Impresa in modo che le superfici esterne risultino perfettamente regolari e scevre di difetti.

### **CORDONI STRADALI**

I cordoni potranno essere di granito S. Fedelino oppure in calcestruzzo di cemento vibrocompresso. Per i cordoni in granito la roccia costituente i cordoni dovrà avere una resistenza alla compressione di almeno 1400 kg./cmq., inoltre deve essere compatta ed uniforme, priva di druse o globi, senza vene e catene di materiali differenziati e senza piani di sfaldatura o di distacco. La roccia dovrà inoltre essere viva e sana, senza tracce di degradazione di origine atmosferica o principi di canalizzazione. In particolare sono da escludere tutti i materiali provenienti da strati di copertura. I cordoni dovranno avere dimensioni lunghezza 100 cm, altezza 25 cm e base 14 cm. Verranno collocati in opera su fondazione in

calcestruzzo ed opportunamente rinfiancati. I cordoli in calcestruzzo invece avranno le seguenti caratteristiche: gli elementi saranno di norma lunghi 100 cm., altezza 25 cm. e base da cm. 12/15. Il calcestruzzo per il corpo delle cordonature sarà dosato a q. li 3,50 di cemento tipo R325 per ogni mc. di impasto. L'assortimento degli inerti varierà con curva regolare da 20 a 0 mm. Gli elementi verranno gettati in forma di lamiera; l'assestamento del conglomerato dovrà essere eseguito mediante tavole vibranti od altro sistema ritenuto idoneo dalla D.L. I singoli elementi verranno posti in opera su un letto di calcestruzzo a q. li 2,00 di cemento R 325 e rinfiancati pure in calcestruzzo, il tutto come previsto dai disegni costruttivi. Gli elementi di cordolo verranno posati attestati lasciando fra le teste contigue lo spazio di 0,5 cm., tale spazio sarà riempito di malta cementizia dosato a q. li 3,50 per mc. di sabbia.

## **OPERE IN PIETRA NATURALE**

### **1) Messa in opera di nuove pietre"**

La pietra da impiegarsi nelle diverse opere dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto ed essere lavorata secondo le seguenti prescrizioni:

- a) - a grana grossa
- b) - a grana ordinaria
- c) - a grana mezzo fina
- d) - a grana fina.

Per le opere a grana grossa si intende quella lavorata semplicemente con punta grossa senza fare uso della martellina per lavorare le facce - viste né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. La pietra da taglia ordinaria sarà quella le cui facce viste saranno lavorate con martelline a denti larghi. La pietra da taglio si intende infine lavorata a grana mezzo fina e a grana fina secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani o a denti finissimi. In tutte le lavorazioni (esclusa la grana grossa) le facce esterne di ogni concio dovranno avere gli spigoli vivi e ben casellati e le relative non dovranno superare i 10 mm. di spessore. Prima di cominciare i lavori, l'impresa dovrà preparare i campioni dei vari generi di pietra e sottoporli per l'approvazione. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità alle facce, né masticature o rattoppi. La pietra che presentasse tali difetti dovrà essere immediatamente sostituita sia al momento della posa in opera, sia dopo, fino al momento del collaudo.

### **2) Sistemazione di selciati esistenti"**

La rimozione dei selciati in pietra esistenti potrà essere eseguita con mezzi meccanici e a mano, purché le stesse siano trattate con cura al fine di conservarne l'integrità strutturale. Le pietre così rimosse dovranno essere pulite da tutti i residui di terriccio, calcestruzzo ed altro e provvisoriamente accatastate in attesa della successiva messa in opera. Le pietre esistenti non perfettamente integre dovranno essere sostituite con uguali pietre nuove, così come dovranno essere quelle che per poca cura all'atto della rimozione o posa avessero subito deterioramenti di qualsiasi genere.

## **PAVIMENTAZIONI IN CUBETTI DI PIETRA**

La pavimentazione sarà costituita da un manto di cubetti di porfido dell'Alto Adige, o del Trentino, o di porfiroide di Cuasso al monte, o di sienite della Balma, o di diorite di Traversella o di altre rocce eruttive.

Dovranno soddisfare alle norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali di cui il "fascicolo n. 5" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ediz. 1954. I cubetti di porfido di dimensioni specificate nell'elenco prezzi dovranno provenire da pietra a buona frattura, talché non presentino né rientranze né sporgenze in nessuna delle facce, ed inoltre le lavorazioni dovranno rispondere agli standard dimensionali con l'assenza di piani di sfaldamento e di materiali non compatti e dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente calibrati secondo le prescritte dimensioni. Saranno rifiutati e subito fatti allontanare dal lavoro tutti i cubetti che presentino in uno dei loro dati dimensioni minori o maggiori di quelle prescritte ovvero presentino gobbe o rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di mm. 5 in più o in meno. I cubetti saranno posti in opera ad archi contrastanti ed in modo che l'incontro dei cubetti di un arco con quello di un altro avvenga sempre ad angolo retto. Saranno impiantati su letto di sabbia dello spessore di 8 cm. a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea, letto interposto fra la pavimentazione superficiale ed il sottofondo, costituito da



macadam all'acqua, cilindrato a fondo col tipo di cilindratura chiuso, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio quando sarà ordinato. I cubetti saranno disposti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura. Dopo tre battiture eseguite sulla linea con un numero di operai pari alla larghezza della pavimentazione espressa in metri divisa per 0,80 e che lavorino tutti contemporaneamente ed a tempo con mazzapicchio del peso di kg. 25-30 e colla faccia di battitura ad un dipresso uguale alla superficie del cubetto, le connessioni fra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a mm. 10. La bitumatura della pavimentazione a cubetti sarà eseguita almeno dopo venti giorni dalla apertura al transito della strada pavimentata, saranno prima riparati gli eventuali guasti verificatisi, poi la strada verrà abbondantemente lavata con acqua a pressione col pezzo di lancia manovrata da operaio specialista, in modo che l'acqua arrivi sulla strada con getto molto inclinato e talché possa aversi la pulizia dei giunti per circa cm. 3 di profondità. Appena il tratto di pavimentazione così pulito si sia sufficientemente asciugato, si suggelleranno i giunti a caldo ed a pressione con bitume in ragione di circa kg. 3 per metro quadrato di pavimentazione. Verrà poi disteso e mantenuto sul pavimento il quantitativo di sabbione necessario a saturare il bitume e quindi sarà aperto il transito.

### **PAVIMENTAZIONI IN MASSELLI DI PIETRA**

La pavimentazione sarà costituita da un manto di masselli di pietra, delle qualità e caratteristiche in appresso specificate e posto in opera come si specifica in seguito. Il profilo della pavimentazione sarà costituito di regola da una sagoma a curvatura regolare con mona tra 1/40 e 1/50 o da falde piane con pendenze trasversali non superiori al 3% né inferiori al 2,5%. La pavimentazione in ogni caso dovrà riuscire conforme alle livellette e sagome di progetto. I masselli dovranno essere costituiti da granito di S. Fedelino delle cave di Novate Mezzola, o di Montorfano, o da porfiroide di Cuasso al Monte, o da sienite della Balma, o di serizzo della Val Masino. La roccia impiegata per la formazione dei masselli dovrà essere sana, senza degradazioni o alterazioni di origine atmosferica od altro. In particolare sono da escludere tutti i materiali provenienti da strato di copertura (cappello). La roccia d'origine dovrà essere compatta ed omogenea, priva di druse e geodi, senza vene e catene di minerali differenziati, e senza piani di facile sfaldatura o distacco (peli).

Sottoposta alla prova normale d'usura per attrito radente secondo il metodo indicato dal C.N.R. non dovrà dare un coefficiente inferiore a 0,80; per il solo granito di S. Fedelino tale coefficiente, in riferimento alla roccia campione giacente presso il Laboratorio Prova Materiali del Comune, non dovrà risultare inferiore a 0,90. Per la formazione del manto si dovranno usare masselli retti o masselli pentagonali. I masselli retti dovranno avere la forma di un parallelepipedo rettangolo a superfici piane regolari, con una delle seguenti larghezze: cm. 32, 35, 38, 40. Le lunghezze dei masselli dovranno essere di almeno cm. 48 per il tipo di cm. 32, di almeno cm. 52 per il tipo da cm. 35, almeno cm. 57 per il tipo da cm. 38 e di almeno cm. 60 per il tipo da cm. 40; le lunghezze stesse non dovranno poi superare il doppio della larghezza dei singoli pezzi. Lo spessore dei masselli da posarsi in sede carreggiabile dovrà essere di cm. 19, con tolleranza di un centimetro in più o in meno. La lavorazione dei masselli dovrà essere eseguita a punta mezzana per tutta la faccia superiore di marcia e per le facce laterali, limitatamente, per quest'ultime, ad una sola parte superiore dell'altezza di almeno 8 cm. a semplice sbazzatura per la parte rimanente. Le facce laterali dovranno risultare a squadra per un'altezza non inferiore alla metà dello spessore del massello; nella parte inferiore potranno invece presentare sottosquadri, i cui distacchi massimi dalla verticale calata dallo spigolo superiore, non dovranno tuttavia sorpassare i 2,5 cm. La faccia inferiore dei masselli dovrà essere parallela a quella superiore e regolarizzata in modo da presentare, nei confronti di un regolo piano comunque appoggiato, cavità massime dell'ordine di 1 cm. e non superiori di ogni caso a 2 cm. Per la pavimentazione delle strade i masselli saranno posti in opera in corsi rettilinei e paralleli. I corsi dovranno avere un'inclinazione, rispetto all'asse della carreggiata, di  $\frac{1}{2}$  (cioè un'unità in senso longitudinale ogni due unità in senso trasversale). La disposizione dei corsi e tutte le apparecchiature speciali in corrispondenza, alle bocchette dei servizi sotterranei, agli imbocchi laterali ed ai voltamano, saranno conformi ai tipi usati comunemente. In ogni caso i masselli verranno posti in opera su un letto di sabbia di spessore compreso tra i 5 e gli 8 cm. Anche quando siano prescritte apposite opere di fondazione in calcestruzzo o in macadam, il terreno di fondazione, dovrà essere livellato ed energicamente battuto così da raggiungere un

sufficiente grado di costipamento. La sabbia da impiegare dovrà essere viva, pulita, praticamente essere da argilla, terriccio e da altre materie estranee; le dimensioni massime dei suoi elementi non dovranno superiori a mm. 5. La sabbia dovrà essere sparsa in modo da formare uno strato continuo ed uniforme, e con un certo anticipo sulla posa dei masselli, ricoprendo, al mattino, almeno tutta la superficie pavimentabile nella giornata. I masselli saranno stesi sul letto di sabbia con tutta la dovuta cura ed assestati mediante mazzeranghe di legno del peso di almeno 12 kg., in modo che abbiano a disporsi secondo una superficie continua e regolare, con le precise sagome e quote stabilite. Per favorire l'assestamento, la posa e la battitura sanno accompagnate da abbondanti bagnature del letto di sabbia. I masselli dovranno essere disposti in modo che nei corsi rettilinei gli spigoli maggiori risultino esattamente allineati. A tale scopo, corso per corso, l'allineamento dovrà essere verificato con uno spago teso, ed eventualmente corretto sia ad opera del posatore che dello scalpellino, il quale ultimo dovrà sempre assistere il posatore stesso per tutti i necessari ritocchi di linea o di piano. I giunti minori dovranno risultare sfalsati di corso in corso. I masselli dovranno essere posti in opera perfettamente accostati gli uni agli altri, in modo che i giunti risultino della larghezza massima di circa 1 cm. Subito dopo la posa dei masselli, e allo scopo di colmare i vani rimasti in corrispondenza dei giunti, tutta la superficie verrà ricoperta da uno strato di sabbia vagliata, che si dovrà far scorrere e penetrare in tutti gli interstizi, a mezzo di scope ed acqua, sino a completa chiusura. Ad opera finita la pavimentazione dovrà presentarsi con superficie e profili perfettamente regolari ed uniformi, senza dislivelli e discontinuità apprezzabili tra i masselli contigui. Nel caso in cui sia prescritta la sigillatura dei giunti, questa dovrà essere eseguita non prima che siano trascorsi 20 giorni dall'apertura al traffico della pavimentazione. Nel caso di strade chiuse al traffico veicolare, l'appaltatore dovrà far transitare in sede stradale appositi autoveicoli, fino a completo assesto dei masselli. La strada verrà in seguito lavata con getto d'acqua a pressione in modo che possa aversi la pulizia dei giunti per almeno 2 cm. di profondità. Appena il tratto di pavimentazione lavato sia asciugato, si procederà alla sigillatura colmando i giunti con mastice a caldo, a mezzo di tazze adatte o di appositi imbuto ad orifizio appiattito. Le sigillature verranno saturate con graniglia. La composizione del mastice dovrà essere del seguente tipo:

sabbia siliceo fine (passante per intero allo staccio A.S.T.M. N. 40)	25-30% in peso
additivo (cemento o polvere minerale passante per almeno l'85% allo staccio A.S.T.M. N. 200)	25-30% in peso
bitume (penetrazione 80/100)	30-50% in peso

La miscela dovrà essere eseguita e colata a temperatura compresa tra i 150 e i 180°C. In ogni caso il mastice bituminoso per la sigillatura dei giunti dovrà dare, alla prova di rammollimento eseguita con l'apposito apparecchio in uso presso il Laboratorio Prove Materiali del Comune, un risultato compreso fra i 50° e i 70°C. Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico del Lottizzante la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più opportuno e tempestivo, provvedendo immediatamente di volta in volta alle riparazioni necessarie.

### **ACCIOTTOLATI E SELCIATI**

Acciottolati - I ciottoli saranno disposti su di un letto di sabbia alto da cm. 10 a 15, ovvero su di un letto di malta idraulica di conveniente spessore sovrapposto ad uno strato di rena compressa alto da mm. 8 a 10. I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta con la faccia più piana rivolta superiormente, avvertendo di metterli a contatto. A lavoro finito, i ciottoli dovranno presentare una superficie uniforme secondo i profili e le pendenze volute, dopo che siano stati debitamente consolidati battendoli con mazzapicchio. Selciati - I selciati dovranno essere formati con pietre squadrate e lavorate al martello nella faccia vista e nella faccia di combaciamento. Si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo con la mazzeranga, riducendolo alla configurazione voluta, poi verrà steso uno strato di sabbia dell'altezza di cm. 10 e su questo verranno conficcate di punta le pietre, dopo di avere stabilito le guide occorrenti. Fatto il selciato, vi verrà disteso sopra uno strato di sabbia dell'altezza di cm. 3 e quindi verrà proceduto alla battitura con la mazzeranga, innaffiando di tratto in tratto la superficie, la quale dovrà riuscire perfettamente regolare e secondo i profili descritti. Nell'eseguire i selciati si dovrà avere l'avvertenza di collocare i prismi di pietra in ghisa da far risalire la malta nelle connessioni. Per assicurare poi meglio il riempimento delle connessioni stesse, si dovrà versare sul selciato altra malta stemprata con acqua e ridotta allo stato liquido.

Nei selciati a secco abbeverati con malta, dopo avere posati i prismi di pietra sullo strato di sabbia dell'altezza di cm. 10, di cui sopra, conficcandoli a forza con apposito martello, si dovrà versare sopra un beverone di malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido, e procedere infine alla battitura con la mazzeranga, spargendo di tratto in tratto altra malta liquida fino a che la superficie sia ridotta perfettamente regolare a secondo i profili stabiliti.

### **PAVIMENTAZIONE IN MASSELLI AUTOBLOCCANTI IN CALCESTRUZZO**

Il calcestruzzo da impiegarsi dovrà essere accuratamente studiato, negli stabilimenti di produzione, ed i masselli modulari dovranno essere prefabbricati mediante vibrocompressione che ne garantisca l'elevata densità che deve comunque non essere inferiore a 2100 kg./mc. ed avere una resistenza alla compressione non inferiore a 600 kg./cmq.

I masselli all'atto della confezione dovranno essere colorati a tinta unita oppure con una miscela di colori diversi il tutto a scelta dell'Ufficio preposto. L'impresa è tenuta con congruo anticipo, rispetto all'inizio della produzione dei masselli, a presentare all'approvazione i campioni dei masselli che intende adottare e sui quali saranno eseguite tutte le prove atte ad accertare le qualità richieste. Una volta accettato il massello l'impresa dovrà attenersi rigorosamente. Qualora da verifiche risultassero deficienze qualitative gravi l'impresa dovrà provvedere alla totale rimozione delle pavimentazioni giudicate non accettabili ed al loro rifacimento. La pavimentazione dopo la posa dei masselli deve essere sottoposta a delle "passate" con idonea piastra vibrante in modo tale da compattare il riporto di posa ed ottenere una superficie uniforme. Ultimata la compattazione sopra il piano dei masselli dovrà essere steso uno strato di sabbia lavata di fiume 0-2 mm.

### **AREE VERDI**

#### **PREPARAZIONE DEL TERRENO PER I PRATI**

La preparazione del terreno destinato a tappeto erboso consisterà in aratura meccanica alla profondità di 30-40 cm ed erpicatura; l'impresa dovrà inoltre eseguire, se necessario, una pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra di coltivo fine ed uniforme. Gli eventuali residui della rastrellatura dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

#### **CORREZIONE, AMMENDAMENTO E CONCIMAZIONE DI FONDO DEL TERRENO - IMPIEGO DI FITOFARMACI E DISERBANTE**

Dopo aver effettuato le lavorazioni, l'impresa 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.

Sarà cura della Ditta di evitare il debordamento delle sostanze apportate al di fuori delle superfici a verde. In caso contrario, dovrà essere immediatamente eliminata la parte di terra finita sui vialetti o sui marciapiedi ed il lavoro sarà eseguito manualmente senza lasciare residui di sorta.

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 ed alle cose.

#### **FORMAZIONE DI PRATI**

La formazione dei prati, nelle zone indicate dalle tavole di progetto, dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutti i nuovi alberi ed arbusti e dopo l'esecuzione degli impianti tecnici, delle opere murarie, delle attrezzature e degli arredi. Dopo la preparazione del terreno, l'area sarà seminata con uniformità e rullata convenientemente. Il miscuglio con relativa composizione percentuale (per tappeti rustici con composizione tipo: 70% Festuca arundinacea, 30% Lolium perenne), dovrà essere stato accettato dagli Uffici preposti. terminate le operazioni di semina o di piantagione, il terreno deve essere immediatamente irrigato.

Le zone seminate a prato dovranno presentarsi perfettamente inerbite con le specie scelte, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto,

esenti da malattie, chiarì ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

### **TUBAZIONI PER ACQUEDOTTO**

I tubi delle condotte per erogazione idrica saranno realizzati in polietilene ad alta densità (Pe AD) pressione 10 atm, con diametro di 1,5" e dovranno essere collocati sia altimetricamente che planimetricamente nella precisa posizione risultante dai disegni di progetto.

- Posa in opera delle tubazioni in polietilene

I tubi verranno calati nelle fosse secondo le prescritte cautele, previa pulitura delle materie che vi fossero interamente depositate. Conseguentemente il tubo dovrà essere pulito agli estremi allo scopo di agevolare l'adesione e la perfetta tenuta delle parti da congiungere. I tubi verranno allineati approssimativamente tanto in senso planimetrico che altimetrico ricalzandoli in vicinanza dei giunti; in seguito si fisserà la posizione reciproca dei tubi e dei giunti e riferendosi ai picchetti di quota e di direzione si rettificerà l'allineamento nella definitiva loro posizione curando che non abbiano a verificarsi contropendenze rispetto al piano di posa. Dopodichè i tubi verranno fissati in tale posizione, ricalzandoli opportunamente lungo tutta la linea senza impiegare zappe di metallo e pietrame. Effettuate le giunzioni, si attenderà l'esito favorevole della prova di tenuta.

In corrispondenza del passaggio sotto porzioni di pavimentazioni esistenti o da eseguirsi la tubazione in polietilene sarà posta in opera in tubo-guaina in P.V.C. pesante del diametro di mm100, il quale sarà opportunamente supportato e rinfiancato in CLS.

-Posa in opera di apparecchi idraulici

Saracinesche: le saracinesche in ottone, del tipo a sfera da 1", dovranno essere collegate alle tubazioni, per mezzo di raccordi in ghisa, con una delle estremità a flangia, tornite e forate secondo la Dima Internazionale ed unite alla saracinesca con interposizione di dischi di piombo dello spessore di mm. 4. Si dovrà avere cura di montare le saracinesche con il cuneo completamente chiuso e di evitare l'entrata di granelli di terra. I bulloni del premistoppa saranno ingrassati nell'impanatura ed opportunamente serrati, curando che il premistoppa abbia ancora sufficiente riserva di guarnizione, i bulloni delle flange dovranno essere serrati alternativamente e con le dovute regole d'arte. Le saracinesche saranno poste in opera entro appositi pozzetti in c.l.s. delle dimensioni di cm 50x50x50 con coperchio in ghisa.

### **IMPIANTO DI IRRIGAZIONE**

Tutta la superficie a prato e le aiuole dell'area dovranno essere servite da impianto di irrigazione fisso automatizzato con programmatore elettronico.

L'erogazione idrica avverrà:

B) per aspersione, nelle aree a prato;

C) ad ala gocciolante o tubo poroso interrato, nelle zone con arbusti e tappezzanti.

L'Impresa dovrà sottoporre agli Uffici preposti il progetto dell'impianto di irrigazione che intende realizzare, progetto che dovrà essere stato elaborato previa verifica, eseguite dall'Impresa, delle caratteristiche fisiche e idrologiche del terreno (in particolare dell'infiltrabilità permanente propria del terreno), del fabbisogno idrico dei tappeti erbosi e delle specie vegetali di progetto, della ventosità della zona e della pressione e portata disponibili alla presa d'acqua, tenendo conto delle riduzioni per la fornitura di acqua potabile. Nel progetto dell'impianto di irrigazione dovranno essere indicate, la suddivisione dell'area in settori e la disposizione planimetrica della rete primaria e secondaria, della centralina e dei pozzetti. Il progetto dovrà inoltre essere corredato da una relazione in cui saranno descritti chiaramente e dettagliatamente il tipo di tubazioni che si intende utilizzare, il numero e tipo di irrigatori, il tipo e le caratteristiche del programmatore elettronico, numero e tipo delle elettrovalvole, caratteristiche del tubo per l'irrigazione delle aiuole, tipi e caratteristiche della raccorderia, tipi e caratteristiche dei pozzetti; nella relazione sarà inoltre indicato il programma dei cicli di irrigazione dell'area.

L'impianto di irrigazione dovrà comunque possedere tassativamente le caratteristiche di seguito esposte.

- I vari settori irrigui dovranno essere formati in modo che l'adacquamento dell'area nel suo complesso avvenga nel più breve tempo possibile, tenendo ovviamente conto della portata disponibile di presa.

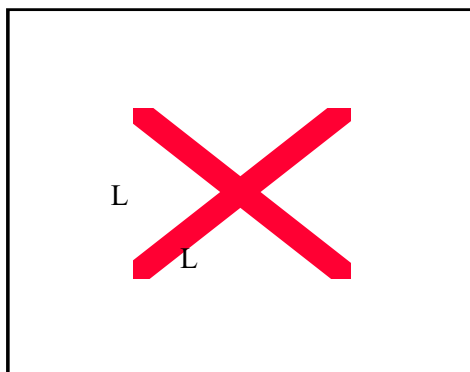
- La rete di distribuzione dell'acqua irrigua, totalmente interrata, deve essere costituita da tubi in PVC e tubi in polietilene ad alta densità (PeAD). A monte della rete dovrà essere installato un gruppo di filtrazione costituito da un filtro a vortice, uno a sabbia e uno a rete opportunamente dimensionato in funzione della portata da erogare.

- La rete sarà dotata, oltre che delle necessarie valvole di sezionamento a comando elettrico, di valvole di scarico per lo svuotamento della rete a fine stagione.

- Nelle aree a prato i dispositivi erogatori a pioggia dovranno essere del tipo a scomparsa quando inattivi e garantiti contro gli atti vandalici. Le caratteristiche idrauliche degli irrigatori dovranno essere opportunamente definite in base all'infiltrabilità permanente propria del terreno dell'area, in modo da evitare la formazione di ristagni d'acqua e perdite per ruscellamento. Gli irrigatori dovranno erogare una pioggia avente un adeguato grado di polverizzazione in modo da non causare modificazioni della struttura del suolo.

- La disposizione degli irrigatori a pioggia dovrà tenere conto della posizione delle alberature e delle irregolarità delle aree a prato, prevedendo eventualmente l'utilizzo di testine parzializzate a 90° e 180°. Dovrà essere tassativamente evitato il bagnamento delle aree pavimentate, dei muretti, di tavoli, panchine e giochi e delle zone con pavimentazione antitrauma. Le distanze reciproche degli irrigatori dovranno tenere conto della gittata degli stessi, della velocità locale del vento e del tipo di avanzamento previsto, e comunque non potranno essere inferiori a quanto di seguito indicato.

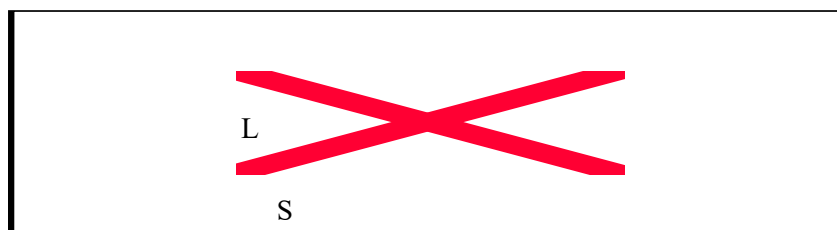
Avanzamento quadrato (gli irrigatori sono tra loro disposti ai vertici di un quadrato di lato L):  
 $L \leq 50\%$  diametro gittata



Avanzamento a triangolo (gli irrigatori sono disposti su file distanti tra loro. Le formano i vertici di un triangolo equilatero di lato S):

$L \leq 60\%$  diametro gittata

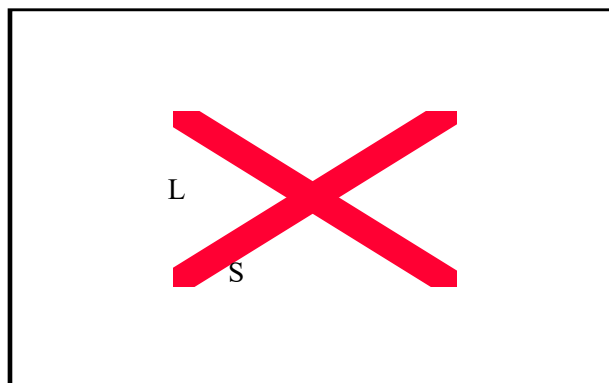
$S = L/0,86$



Avanzamento a rettangolo (gli irrigatori sono disposti su file distanti tra loro L a intervalli S):

$L = 60\%$  diametro gittata

$S \leq 50\%$  diametro gittata



- In nessun caso potranno essere collegati su uno stesso settore irrigatori a pioggia statici e irrigatori dinamici insieme.

- Le zone con piante erbacee ed arbusti saranno adacquate con tubi ad ala gocciolante, realizzati in polietilene a bassa densità, che dovranno essere dotati di dispositivi autocompensanti onde garantire uniformità di erogazione. A lavoro finito i tubi ad ala gocciolante dovranno essere fissati al terreno con apposita ferramenta zincata e coperti da un opportuno strato di pacciamme, in modo da non essere più visibili.

- Nel caso si utilizzino tubi per installazione sotterranea in gomma con microfori oppure in materiale geotessile, tali tubi dovranno essere dotati di certificato di garanzia del produttore che ne garantisca l'efficienza per un periodo di almeno 7 anni contro l'occlusione dei microfori. La posa del tubo poroso, ad una profondità di circa 15, cm dovrà essere eseguita contestualmente alla messa a dimora delle varie essenze. In ogni caso dovrà essere prestata la massima attenzione affinché il posizionamento del tubo, sia come modalità sia come tempi di posa, non produca danni né agli apparati radicali né al tubo stesso.

I tubi sopradescritti, sia ad ala gocciolante che microporosi, dovranno sempre essere disposti attorno agli arbusti in modo che tutte le piante dell'aiuola siano uniformemente e sufficientemente adacquate.

- In corrispondenza del passaggio sotto pavimentazioni, tutte le tubazioni dell'impianto dovranno essere sarà poste in opera in tubo-guaina in P.V.C. pesante del diametro di mm110, il quale sarà opportunamente supportato e rinfiancato in CLS.

- Il programmatore elettronico dell'impianto dovrà avere capacità di programmazione per un numero illimitato di settori. Esso sarà di preferenza portatile, con tastiera e schermo LCD a perfetta tenuta stagna, alimentato a batteria, con porta a raggi infrarossi per la trasmissione dei dati del programma e comanderà le unità di controllo dei settori che avranno involucro completamente stagno all'immersione e compartimento batterie stagno, onde funzionare anche a pozzetto allagato, e che saranno dotate di connettore a raggi infrarossi esterno

Qualora si utilizzasse un programmatore fisso, esso dovrà essere realizzato e posizionato in modo tale da non poter venire in alcun modo manomesso da vandali e dovrà risultare completamente stagno all'immersione.

- Le elettrovalvole saranno dotate di regolatore di flusso, di dispositivo di apertura e chiusura lenta contro il colpo d'ariete e di filtro antispurgo sulla membrana.

- I pozzetti di alloggiamento dei vari elementi dell'impianto avranno corpo e coperchio verde e saranno costituiti in materiale plastico addizionato con fibra di vetro garantito carrabile; il coperchio sarà dotato di serratura con chiave.

- Tutti i cavi e i dispositivi ad alimentazione elettrica dovranno essere conformi alle norme CEI oltre che a tutte le altre disposizioni di legge, decreti e circolari ministeriali in vigore al momento dell'appalto, che regolano la specifica materia.

Dopo l'approvazione del progetto da parte della D.L., l'Impresa, prima di iniziare i lavori, eseguirà i tracciamenti degli scavi per la posa delle tubazioni e dei pozzetti e per il posizionamento degli irrigatori.

Subito dopo la posa in opera e la programmazione dell'impianto, si richiederà una prova dell'impianto per verificarne il funzionamento.

## **PROGRAMMATORE ED UNITA' DI CONTROLLO**

Fornitura e posa in opera di unità di controllo con programmatore tipo GALCON completamente stagno ad immersione, alimentate da batterie alcaline a Volt in compartimento stagno, connettore a raggi infrarossi esterno, per comando di n. 1 elettrovalvola con solenoide compresa l'elettrovalvola da 1".

## **IMPIANTO DI IRRIGAZIONE DI ALBERI ED ARBUSTI**

L'impianto di irrigazione da realizzare secondo le indicazioni planimetriche fornite nelle relative tavole progettuali sarà del tipo a tubo sotterraneo poroso o ala gocciolante. Gli impianti dovranno essere conformi alle norme CEI oltre che a tutte le altre disposizioni di legge, decreti e circolari ministeriali in vigore al momento dell'appalto, che regolano la specifica materia.

Per ciascuna zona è prevista l'installazione di una o più linee di tubo di irrigazione in PE da 20 mm. che alimenteranno gli erogatori costituiti da tubo poroso o ala gocciolante, in materiale indicato per installazione sotterranea, resistente all'abrasione, con diametro di mm 16, portata 4 litri/ora al metro, pressione di esercizio 0,4-1 Bar, resistente fino a 8 Bar, con uniformità di portata fino a 80 metri, provvisto di raccordi portagomma e fascette di sicurezza.

Il tubo sarà posto in opera ad una profondità tra 30 e 40 cm. La posa del tubo poroso dovrà essere eseguita contestualmente alla messa a dimora delle varie essenze nelle buche e nei fossi allo scopo preparati. In ogni caso dovrà essere prestata la massima attenzione affinché il posizionamento del tubo, sia come modalità sia come tempi di posa, non produca danni né agli apparati radicali né al tubo stesso.

In corrispondenza del passaggio sotto porzioni di pavimentazioni esistenti o da eseguirsi il tubo geotessile sarà posto in opera in tubo-guaina in P.V.C. pesante del diametro di mm110, il quale sarà opportunamente supportato e rinfiancato in CLS.

## **ALBERI**

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

In particolare il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti a urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere.

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

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

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla.

Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

Per gli alberi forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere compattata, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti, con struttura e tessitura tali da non determinare asfissia.

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

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, ecc.) rinforzato, con rete metallica degradabile.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e dell'elenco prezzi secondo quanto segue:

- l'altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata a 1 metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure salvo accettazione della D.L.);
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

## **ARBUSTI**

Gli arbusti, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi) anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento "filato", dovranno possedere un minimo tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto o in elenco prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Anche per arbusti e cespugli l'altezza totale verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla massima ampiezza.

Tutti gli arbusti ed i cespugli dovranno essere forniti in contenitore.

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente articolo a proposito degli alberi.

## **PREPARAZIONE DELLE BUCHE E DEI FOSSI**

Le buche ed i fossi per la piantagione di alberi e arbusti dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dall'impresa dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree autorizzate.

Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'impresa 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.

## **MESSA A DIMORA DI ALBERI, ARBUSTI**

La collocazione dei nuovi alberi e arbusti sarà effettuata secondo la posizione planimetrica, le quantità di esemplari e le specie indicate nella tavola di progetto.

Alcuni giorni prima della piantagione, l'impresa dovrà procedere, 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.

La messa a dimora degli alberi, degli arbusti e dei cespugli dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto nè risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto.

L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile (es. paglia, canapa, juta, ecc.) dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche ed il materiale d'imballo in eccesso.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo.

Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

Al momento della messa a dimora le erbacee perenni, fornite in contenitore, saranno bagnate abbondantemente con acqua, tolte dal contenitore "svitandole" e piantate usando un trapiantatoio.

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.

L'impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo o substrati di coltivazione eventualmente apportando i necessari ammendanti, correttivi e concimi, costipando con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla, curando che vengano frantumati tutti gli ammassi di terra.

Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, che quello definitivo, attorno alle piante dovrà essere effettuato, a seconda delle necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba. A riempimento ultimato, attorno alla pianta 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.

## **FORNITURA DI FONTANELLA BEVERINO**

Fontanella tipo "Milano", del peso di Kg. 155 circa, compresa la coloritura con una applicazione



di pittura antiruggine di fondo e due strati di vernice oleosintetica per esterni, completa di rubinetto di erogazione a pulsante in ottone tubo interno del diametro di mm. 12,70 zincato e collegato al collettore idrico saracinesca di arresto e rubinetto di scarico dell'impianto collocati in pozzetto in muratura senza fondo della misura di cm. 45x45x70 pozzetto prefabbricato ad un unico elemento in calcestruzzo di cemento con sifone incorporato delle dimensioni di cm. 45x45x70 per la decantazione delle acque di scarico ed ogni altra lavorazione per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte chiusini, per i suddetti pozzetti in ghisa ghisa sferoidale di circa Kg.70 a norme europee UNI-EN 124, comprese tutte le opere edili necessarie per dare l'opera funzionante a regola d'arte; compreso allaccio e scarico in fognatura esistente.

### **TAVOLI CON PANCHE**

Tavoli con panche in ferro e legno; costituiti da struttura portante in profilato di ferro e listelli di legno impregnato per sedili, schienali e piano del tavolo, come da tavola allegata. Dimensioni 190x197x78h.

### **PANCHINA CON SISTEMA MODULARE**

Panchina con sistema modulare costituito da sedute con schienale della lunghezza di mm 1.415 (3 posti), collegate tra loro mediante elementi seduta/sostegno che, fungendo da perno, permettono all'insieme di adeguarsi allo spazio da arredare assumendo le conformazioni desiderate in base ad angolazioni variabili da 0 a 60 gradi. Il sostegno è costituito da tubo d'acciaio diametro 102 mm spessore 2 mm con flangia inferiore in lamiera d'acciaio di spessore 6 mm e diam. 250 mm per il fissaggio a terra. Le sedute sono costituite da grigliato elettrosaldato in tondino d'acciaio diam. 38 mm e fianchi in lamiera d'acciaio spessore mm 6 tagliati con tecnologia Laser. I piani di seduta sono fissati ai sostegni circolari mediante apposite staffe sagomate e con bulloneria e ferramenta adeguati. Tutte le parti metalliche sono zincate a caldo Secondo le norme UNI 5744 e successiva applicazione elettrostatica delle polveri poliesteri.

### **PANCHINA CURVA**

Panchina curva in ferro e legno costituita da struttura portante in profilato di ferro trattato e listelli in legno impregnato; composta da moduli da cm 100x45h.

### **QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Tutti i materiali dovranno essere delle migliori qualità nelle rispettive loro specie, senza difetti. I materiali che in generale non fossero riconosciuti idonei, saranno rifiutati e dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere. I materiali per essere accettati dovranno rispondere a tutte le disposizioni richiamate nel presente Capitolato e a tutte le leggi vigenti in materia.

### **MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

Tutti i lavori occorrenti per dare ultimate ed agibili le opere, dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e della pratica.

Le opere non eseguite regolarmente dovranno essere demolite e ricostruite a totale carico del lottizzante.

### **SCAVI IN PROSSIMITA' DI ALBERI**

Nel caso si debba intervenire con scavi in prossimità degli apparati radicali di grossi alberi, questi dovranno essere eseguiti manualmente al fine di evitare danneggiamenti alle radici delle piante stesse.

### **INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI.**

Qualora, durante i lavori, si intersechino dei servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili nonchè manufatti in genere), saranno a carico del lottizzante le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi che risultino strettamente indispensabili.

### **GARANZIA PER I TAPPETI ERBOSI**

La ditta lottizzante si impegna a realizzare tappeti erbosi rispondenti alle caratteristiche previste

dal progetto e a garantirne la conformità al momento dell'ultimazione dei lavori; si intende inoltre compresa la manutenzione e la garanzia di attecchimento fissata in 1 (un) anno a partire dalla data di ultimazione dei lavori.

### **MANUTENZIONE**

Al termine dei lavori verrà redatto un **certificato di constatazione di avvenuta esecuzione delle opere**, dalla cui data inizierà la manutenzione di 365 giorni delle opere a verde. Tale manutenzione consisterà nell'innaffio settimanale sia degli alberi che degli arbusti e dei prati. In tale periodo la ditta esecutrice dovrà provvedere alla immediata sostituzione delle piante che dovessero disseccare ed al taglio dell'erba in modo che la stessa non superi i 10 cm. di altezza.

Arch. Alessandro Maestri

PROVINCIA DI PIACENZA  
Ordine degli Architetti,  
Pianificatori,  
Paesaggisti e  
Conservatori  
*Alessandro Maestri*  
ALESSANDRO  
MAESTRI  
Architetto 289

Arch. Andrea Rossi

PROVINCIA DI PIACENZA  
Ordine degli Architetti,  
Pianificatori,  
Paesaggisti e  
Conservatori  
*Andrea Rossi*  
ANDREA  
ROSSI  
Architetto 595