



# COMUNE DI SEREGNO

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA

## REALIZZAZIONE DEFINITIVA DELLA ROTATORIA ALL'INTERSEZIONE DELLA VIA WAGNER IN TERRITORIO DI SEREGNO CON LA VIA ENAUDI IN TERRITORIO DI MEDA - CUP: C21B22001760004

### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA



progettazione

**TAU**  
Engineering

TAU Engineering srl  
p.iva e c.f. 11045890966

t +39 02 26417244

Certificato UNI EN ISO 9001

n° 24163/01/S  
emesso da RINA Services SpA

associato

**oice**

via Ettore Ciccotti, 3  
20161 Milano

tecnico@tauengineering.net  
tau@pec.tauengineering.net  
www.t-au.com

direzione tecnica



n° elaborato

**8**

commessa	fase	livello	tipo	prog	rev	scala
4378	PRO	PFTE	DD	01	A	-

Oggetto

### DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

rev	data	autore	verifica	approvazione
A	03.07.2024	Alfredo Colombo	Giorgio Morini	Marco Salvadori
B				
C				
D				

La proprietà intellettuale di questo documento è riservata alla società TAU Engineering srl ai sensi di legge. Il presente documento non può pertanto essere utilizzato per alcun scopo eccetto quello per il quale è stato realizzato e fornito senza l'autorizzazione scritta di TAU Engineering srl né venire comunicato a terzi o riprodotto. La società proprietaria tutela i propri diritti a rigore di legge.

# INDICE

<b>A) PREFABBRICATI E MANUFATTI.....</b>	<b>4</b>
Cordonature in c.a. vibrocompresso. ....	4
Murature.....	5
<b>B) SOVRASTRUTTURA E PAVIMENTAZIONE.....</b>	<b>7</b>
Fondazioni stradali.....	7
Fondazioni in mista ghiaia (o pietrisco) e sabbia.....	7
Fondazioni in misto cementato. ....	8
Calce. 13	
Leganti idraulici.....	13
Terreni per sovrastrutture in materiali stabilizzati. ....	13
Detrito di cava o tout venant di cava. ....	14
Manto d'usura.....	15
Emulsioni bituminose.....	15
Catrami.....	15
Materiale .....	15
Composizioni delle miscele .....	16
Confezione degli impasti.....	17
Posa in opera degli impasti.....	19
Opere di finitura superficiali .....	20
Cubetti di pietra, pietrini in cemento e masselli in calcestruzzo.....	20
<b>C) OPERE A VERDE .....</b>	<b>22</b>
Opere a verde.....	22
Materiali.....	22
Materiale agrario.....	23
Terra di coltivo riportata .....	23
Substrati di coltivazione .....	24
Concimi minerali ed organici.....	24
Ammendanti e correttivi .....	24

Pacciamatura .....	25
Materiale vegetale .....	25
Arbusti e cespugli .....	26
Piante erbacee perenni.....	27
Sementi .....	27
<b>D) SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE .....</b>	<b>28</b>
Segnaletica verticale.....	28
Supporti segnaletici .....	28
Superfici segnaletiche .....	30
Sostegni .....	32
Segnaletica orizzontale.....	33
<b>E) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....</b>	<b>36</b>
Impianto di illuminazione .....	36
Palo conico h 8,00 m ft .....	36
Ciclo di fabbricazione .....	36
Corpi illuminanti.....	37
Cavidotto .....	40
Conduttori.....	40
<b>F) ACQUE METEORICHE.....</b>	<b>42</b>
Acque meteoriche.....	42
Pozzetti .....	42
Chiusini .....	42
Tubazioni.....	42

## A) PREFABBRICATI E MANUFATTI

### **Cordonature in c.a. vibrocompresso.**

I cordoni del tipo suddetto saranno costituiti da diversi elementi (da cm. 75, cm 37,5, cm 18,7 gocce e angoli) fra loro opportunamente combinabili onde poter realizzare postazioni di qualsiasi natura.

Costruiti in c.a. vibrocompresso dosato a q.li 4,00/mc, avranno opportuni fori e cavità interne per consentire il riempimento come verrà più appresso specificato.

Il prezzo di elenco comprende anche l'onere dell'Appaltatore per il trasporto dei cordoni sul cantiere dei lavori, il relativo scarico dell'automezzo e l'immagazzinamento.

La posa può venire effettuata su qualsiasi tipo di pavimentazione senza manomissione di questa ultima per opere di ancoraggio; allorché i cordoni debbano poggiare su terra naturale, sarà sufficiente un preventivo spianamento il cui onere è compreso nel prezzo della cordonatura finita.

Ove il terreno naturale su cui dovranno essere posati i cordoni non si presenti, a giudizio della Direzione Lavori, di sufficiente garanzia perché fangoso o comunque instabile, si dovrà procedere al risanamento della fascia di terreno sulla quale verranno posati gli elementi; lo scavo ed il successivo riempimento con materiale idoneo, stabiliti ed accettati dalla Direzione lavori, saranno contabilizzati a parte. Stabilito con tracciamento l'andamento della cordonatura, si procederà alla posa degli elementi, il più possibile ravvicinati, con la massima cura per ottenere un perfetto allineamento longitudinale.

Successivamente, nella cavità interna e nell'interstizio verso l'interno della cordonatura, si effettuerà una gettata di calcestruzzo dosato a ql. 1,50/mc.

Si avrà massima cura nel costipamento di tale gettata onde ottenere un completo riempimento della cavità e dell'interstizio.

I giunti tra elemento ed elemento verranno infine sigillati con malta di cemento puro e la parte interna dell'aiuola o banchina potrà successivamente essere colmata con materiale terroso.

Dalla Direzione Lavori saranno emanate, caso per caso, disposizioni per lasciare interrotti tratti di cordonatura onde realizzare accessi carrabili, scarichi di acqua piovana ecc. con le modalità di esecuzione di tali opere.

La cordonatura verrà contabilizzata a metro lineare ad opera finita, senza distinzione del tipo di elementi con i quali è stata realizzata; si precisa che la misura lineare verrà effettuata nella

mezzeria della cordonatura e che è solo ammessa la media tra il perimetro esterno e quello interno.

### **Murature**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1.00 mq e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazione, ecc., che abbiano sezione superiore a 0.25 mq, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere per la loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia a vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbono costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutati con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di oggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in oggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di oggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in oggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 mq, intendendo nel prezzo

compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

## **B) SOVRASTRUTTURA E PAVIMENTAZIONE**

### **Fondazioni stradali.**

In tutti i tratti di strada ove la piattaforma appoggi su rilevati o su terreni di non sufficiente consistenza, o qualora ciò fosse ritenuto necessario a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, lo strato di base (massicciata classica o di altro tipo) sarà disteso su un'apposita fondazione dello spessore prescritto o da prescriversi all'atto esecutivo, da costruirsi entro adatto cassonetto scavato nella piattaforma stradale.

Detto cassonetto la cui regolarità sarà controllata dalla Direzione Lavori prima dell'apporto del materiale lapideo, dovrà essere conforme alle quote e alla monta di progetto.

Qualora il tratto di strada si svolgesse in trincea e fosse ritenuto necessario dalla Direzione Lavori, il costipamento del fondo del cassonetto mediante rullatura sarà pagato in economia.

La fondazione, a seconda delle particolari condizioni di singoli lavori, verrà realizzata con una delle seguenti strutture:

### ***Fondazioni in mista ghiaia (o pietrisco) e sabbia.***

Dovranno essere di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo, che alle caratteristiche del traffico.

Il materiale non dovrà comprendere elementi superiori ai 120 mm. e la frazione passante al setaccio 10 A.S.T.M. dovrà essere compresa fra il 15 e il 30% del totale.

Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere assestato mediante cilindatura.

Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale però che l'acqua arrivi al sottofondo.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro.

A lavoro finito la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

### **Fondazioni in misto cementato.**

#### 1) Descrizione.

Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da misto granulare di ghiaia (o pietrisco) e sabbia impastato con cemento e acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso o a volume. Gli strati in oggetto avranno lo spessore che sarà prescritto dalla Direzione Lavori. Comunque si dovranno stendere strati il cui spessore finito non risulti superiore a 20 cm e inferiore a 10 cm.

#### 2) Caratteristiche dei materiali da impiegarsi.

Inerti. Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava o di fiume con percentuale di frantumato complessivo compresa tra il 30% ed il 60% in peso sul totale degli inerti (la D.L. potrà permettere l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito, in questo caso la miscela dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione ed a trazione a 7 giorni; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio 0,075 mm) aventi i seguenti requisiti:

- 1) l'aggregato deve avere dimensioni non superiori a 40 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) granulometria, a titolo orientativo, compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli Miscela passante :

e setacci U.N.I.      % totale in peso

Crivello	40	100
Crivello	30	80/100
Crivello	25	72/90
Crivello	15	53/70
Crivello	10	28/40
Setaccio	2	18/30
Setaccio	0,4	8/18
Setaccio	0,18	6/14
Setaccio	0,075	5/10



3) Perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore o uguale al 30 %;

4) indice di plasticità non determinabile (materiale non plastico).

L'impresa, dopo aver eseguito prove in laboratorio dovrà proporre alla Direzione dei Lavori la composizione da adottare e successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con esami giornalieri.

Verrà ammessa una tolleranza di + - il 5% fino al passante al crivello 5 e di + - 2% per il passante al setaccio 2 e inferiori.

Legante. Verrà impiegato cemento di tipo normale (Portland, pozzolanico, d'alto forno).

A titolo indicativo la percentuale di cemento in peso sarà compresa tra il 2,5% e il 3,5% sul peso degli inerti asciutti.

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

3) Miscela - Prove di laboratorio e in sito.

La percentuale esatta di cemento, come pure la percentuale di acqua, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza appresso indicate.

Resistenza. Verrà eseguita la prova di resistenza a compressione ed a trazione sui provini cilindrici confezionati entro stampi C.B.R. C.N.R. U.N.I. 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza 17,78 cm diametro 15,24 cm, volume 3242 cmc) per il confezionamento dei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa 1 cm rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio. Tale eccedenza dovrà essere eliminata, previa rimozione del collare suddetto e rasatura dello stampo affinché l'altezza del provino risulti definitivamente di cm 17,78.

La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino. Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura su crivello U.N.I. 25 mm (o setaccio - ASTM 3/4 di pollice) allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente.

La miscela verrà costipata su 5 strati con il pestello e l'altezza di caduta di cui alla norma AASHTO 180 e a 85 colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento pari a

quella della prova citata (diametro pestello mm 50,8 peso pestello Kg 4,54 altezza di caduta cm 45,7).

I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per altri 6 giorni in ambiente umido (umidità relativa non inferiore al 90 % e temperatura di circa 20° C), in caso di confezione in cantiere la stagionatura si farà in sabbia mantenuta umida.

Operando ripetutamente nel modo suddetto, con impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela intera, compreso quanto eliminato per vagliatura sul crivello da 25 mm) potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studi).

Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale di legante. I provini confezionati come sopra descritto dovranno avere resistenze a compressione a 7 giorni non minori di 2,5 N/mm<sup>2</sup> e non superiori a 4,5 N/mm<sup>2</sup> ed a trazione secondo la prova "brasiliana" non inferiore a 0,25 N/mm<sup>2</sup>. (Questi valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di 3 provini, se ciascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa di + - 15 %, altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo). Da questi dati di laboratorio dovranno essere scelte la curva, la densità e le resistenze di progetto da usare come riferimento nelle prove di controllo.

#### 4) Preparazione

La miscela verrà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume. La dosatura dovrà essere effettuata sulla base di un minimo di tre assortimenti, il controllo della stessa dovrà essere eseguito almeno ogni 1500 mc di miscela.

#### 5) Posa in opera

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti.

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli lisci vibranti o rulli gommati (oppure rulli misti vibranti e gommati) tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla D.L. su una stesa sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (Prova di costipamento).

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambientali inferiori a 0° C e superiori a 25°C né sotto pioggia. Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature comprese tra i 25°C e i 30°C. In questo caso, però, sarà necessario proteggere

da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di miscelazione al luogo di impiego (ad esempio con teloni); sarà inoltre necessario provvedere ad abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato. Infine le operazioni di costipamento e di stesa dello strato di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature di 15°C/18°C ed umidità relative del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti; comunque è opportuno, anche a temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione del getto.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma 1-2 ore per garantire la continuità della struttura.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali di ripresa, che andranno protetti con fogli di polistirolo espanso (o materiale similare) e conservati umidi. Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola, e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa del getto; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa del getto, provvedere a tagliare l'ultima parte del getto precedente, in modo che si ottenga una parete verticale per tutto lo spessore dello strato. Non saranno eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa. Il transito di cantiere sarà ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche, o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

#### 6) Protezione superficiale.

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura, dovrà essere eseguito lo stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 1-2 Kg/mq, in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto ed il successivo spargimento di sabbia.

#### 7) Norme di controllo delle lavorazioni e di accettazione.

La densità in sito dovrà essere maggiore o uguale al 97% della densità di progetto. Il controllo di detta densità dovrà essere eseguito con cadenza giornaliera (almeno una prova per giornata lavorativa) prelevando il materiale durante la stesa ovvero prima dell'indurimento; la densità in sito si effettuerà mediante i normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di

eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm.

Ciò potrà essere ottenuto attraverso l'applicazione della formula di trasformazione, oppure attraverso una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura col volumometro. La sistemazione di questi elementi nel cavo dovrà essere effettuata con cura, elemento per elemento, per evitare la formazione di cavità durante la misurazione del volume del cavo stesso. Il controllo della densità potrà essere effettuato sullo strato finito (almeno con 15/20 giorni di stagionatura) su provini estratti da quest'ultimo tramite carotatrice; la densità secca ricavata come rapporto tra il peso della carota essicata in stufa a 105/110° C fino al peso costante ed il suo volume ricavato per mezzo di pesata idrostatica previa paraffinatura del provino, in questo caso la densità dovrà risultare non inferiore al 100% della densità di progetto.

Nel corso delle prove di densità verrà anche determinata l'umidità della miscela, che, per i prelievi effettuati alla stesa, non dovrà eccedere le tolleranze indicate al punto 2) del presente articolo.

La resistenza a compressione ed a trazione verrà controllata su provini confezionati e stagionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando la miscela durante la stesa e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento dei sei provini (tre per le rotture a compressione e tre per quelle a trazione) previa la vagliatura al crivello da 25 mm. Questo prelievo dovrà essere effettuato almeno ogni 1500 mc di materiale costipato.

La resistenza a 7 giorni di ciascun provino, preparato con la miscela stesa, non dovrà discostarsi da quella di riferimento preventivamente determinata in laboratorio di oltre + - 20%; comunque non dovrà mai essere inferiore a 2,5 N/mm<sup>2</sup> per la compressione e 0,25 N/mm<sup>2</sup> per la trazione.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, e tale scostamento non potrà essere che saltuario. Qualora si riscontri un maggior scostamento dalla sagoma di progetto, non è consentito il ricarico superficiale e l'Impresa dovrà rimuovere a sua totale cura e spese lo strato per il suo intero spessore.

### ***Calce.***

Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

### ***Leganti idraulici.***

Le calce idrauliche, i cementi e gli agglomerati cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alla L. 2 maggio 1965, n. 595, e al D.M. 3 giugno 1968 come modificato dal D.M. 20 novembre 1984, nonché a quanto prescritto dal presente Capitolato speciale.

Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità.

### ***Terreni per sovrastrutture in materiali stabilizzati.***

Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina per terreno (passante al setaccio 0,42 mm. n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenza fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.). Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi similari di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza. Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

1) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela sabbia - argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm.: ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10 dovrà essere passante dal 55 al 90 % al n.20 A.S.T.M. e dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M., dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;

- 2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm.; ed essere almeno passante per il 50% al setaccio da 10mm. dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n.10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40, dal 3 al 10% al setaccio n. 200;
- 3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa;
- 4) strato superiore della sovrastruttura tipo miscela sabbia - argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);
- 5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante al setaccio da 25 mm. ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm. dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40, dal 10 al 25% al setaccio n. 200;
- 6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 nè inferiore a 4, il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40. Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (california bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm. in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo quattro giorni di immersione, e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg. dovrà risultare, per gli strati inferiori, non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante la immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

### ***Detrito di cava o tout venant di cava.***

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per i materiali duri la

granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri.

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

### **Manto d'usura**

Il manto d'usura sarà costituito da un conglomerato bituminoso fornito e posto in opera dello spessore minimo finito prescritto dalla Direzione Lavori e compensato secondo il relativo prezzo d'elenco.

#### ***Emulsioni bituminose.***

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsione bituminose per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 3" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

#### ***Catrami.***

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al "Fascicolo N. 1" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C40/125 e C 125/500.

#### ***Materiale***

Prima di iniziare i lavori, i materiali da impiegarsi nei lavori stessi dovranno essere sottoposti al Direttore dei Lavori per le prove di analisi e nessun materiale verrà usato finché non sia stato preventivamente approvato.

1) Aggregato grosso - E' costituito da pietrisco, pietrischetto e graniglia secondo le definizioni delle norme del C.N.R.

Deve essere ottenuto per frantumazione di rocce sufficientemente omogenee (sono esclusi perciò quelli derivanti da ghiaia), compatte, dure; deve essere di forma cubica, avere superfici

non lisce, esenti non solo da polvere (tolleranza 1%), ma anche, ed in modo assoluto, da materiale lamellare o aghiforme e da materiale alterato o in fase di alterazione.

La roccia di partenza deve avere una resistenza media a compressione non inferiore a kg/cmq. 1.250 sia nella direzione del piano di cava, sia in quella normale alla prima; non deve essere geliva e deve presentare una resistenza all'usura non inferiore a 0,50 di quella del granito di San Fedelino ed avere un coefficiente di frantumazione non superiore a 160.

Il materiale dovrà essere in ogni caso di granulazione tale la cui dimensione maggiore sia inferiore ai 3/4 dello spessore stabilito per il manto costipato.

Per rispondere alle prescrizioni granulometriche indicate in seguito, il materiale dovrà di norma essere approvvigionato nel cantiere di preparazione del conglomerato nelle distinte pezzature prescritte.

A titolo puramente indicativo sono visibili presso l'Ufficio Tecnico i risultati ottenuti su campioni prelevati presso varie cave in base alle prove eseguite dall'Istituto Sperimentale Stradale e da altri laboratori.

E' facoltà comunque dell'Appaltatore di proporre materiali provenienti da cave diverse da quelle sopraindicate, libera restando sempre la Direzione Lavori di accettare o meno tali materiali in seguito alle risultanze delle prove di resistenza meccaniche che verranno effettuate a spese dell'Impresa proponente presso laboratori designati dalla Direzione Lavori.

2) Aggregato fine - Come aggregato fine viene definito il materiale tutto passante al setaccio 10 A.S.T.M. e trattenuto per il 90-80% al setaccio 20 A.S.T.M.

Deve essere costituito da sabbia di cava e di fiume ed ottenuto per frantumazioni; essere di natura calcarea o silicea, dura, perfettamente vivo e pulito, non assorbente, privo di argilla e di limo e non contenere materiale eterogeneo.

3) Legante bituminoso - Il legante potrà essere bitume solido o bitume liquido (flussato) a seconda che si tratti di conglomerato da mettersi in opera a caldo o a freddo.

Nel primo caso dovrà essere costituito da bitume puro di penetrazione 80/100.

Nel secondo caso il legante dovrà essere costituito da bitume dei tipi BL 150 - 300 o BL 350 - 700.

### ***Composizioni delle miscele***

Il conglomerato bituminoso dovrà corrispondere alla seguente composizione (le cifre si riferiscono alle percentuali in peso):

Aggregato grosso      50 - 75%

Aggregato fine        45 - 25%



Bitume 4,5 - 6%

L'appaltatore deve dimostrare di disporre di una serie di setacci e di crivelli che permetta il regolare e continuo controllo della granulometria dell'aggregato fine e dell'additivo.

Ognuno di detti setacci deve essere in buono stato ed essere munito di certificato di taratura dal quale risulti che risponde alle norme (vedere fascicolo n. 4 delle norme C.N.R.) e ciò sia se di produzione nazionale sia se importati.

Per il controllo della granulometria dell'aggregato grosso dovranno disporre di crivelli tarati con fori di diametro corrispondente alle dimensioni prescritte.

I certificati di taratura dovranno essere di data non inferiore ad anni due dall'inizio dei lavori.

### ***Confezione degli impasti***

Nei limiti sopra indicati la formula di composizione degli impasti da adottarsi in ogni singolo lavoro dovrà essere preventivamente comunicata ed approvata dalla Direzione dei Lavori.

Per i conglomerati da stendere a caldo gli aggregati minerali saranno essiccati e riscaldati in un adatto essiccatore a tamburo provvisto di ventilazione.

Per agevolare il raggiungimento della voluta regolarità delle miscele, il carico degli aggregati freddi nell'essiccatore dovrà avvenire mediante un alimentatore meccanico ad almeno due comparti, di tipo efficiente ed approvato dalla Direzione dei Lavori.

Il bitume dovrà essere riscaldato a temperatura non superiore a 160°C.

L'aggregato caldo dovrà essere riclassificato in due assortimenti mediante opportuni vagli, e raccolto, prima di essere immesso nella tramoggia di pesatura, in due sili preparati, uno per l'aggregato fine, l'altro per l'aggregato grosso.

Per i conglomerati da stendere a freddo si dovranno seguire le seguenti norme per la preparazione degli impasti.

1) Preparazione del legante bituminoso: il legante bituminoso verrà riscaldato nell'impasto di miscela ad una temperatura tra i 90 e i 100° C.

Quando un bitume puro deve essere combinato con un flussante, la miscela sarà agitata completamente fino ad ottenere un prodotto uniforme.

2) Additivi per bitumi (bitumi modificati)

Potranno essere additivati esclusivamente bitumi con penetrazione 180 - 200 oppure 80 - 100.

Per l'additivazione dovranno essere utilizzati polimeri di sintesi elastomerica di tipo SBS (stirene butadiene-stirene a struttura radiale).

Per la confezione degli impasti con impiego di bitumi additivati dovranno osservarsi dosaggi rispondenti alle prescrizioni di capitolato per quanto riguarda gli inerti, mentre le percentuali di bitume e di additivi saranno così ripartite:

- Percentuale di bitume

(in massa sulla massa di aggregati): 4,5÷6,0.

- Percentuale di additivo

(in massa sulla massa di bitume): 5,0÷8,0

Il confezionamento delle miscele dovrà avvenire in opportune vasche di miscelazione a caldo della capacità di circa 1,5 mc., dotate di mescolatori palette azionati da motori di potenza 1.5 hp.

La temperatura dovrà risultare di circa 170-180° C., e la fase di mescolamento dovrà avere una durata di circa 20 minuti, mentre la stessa avverrà secondo le usuali tecniche impiegate per i bitumi di tipo tradizionale.

3) Preparazione dagli aggregati minerali: gli aggregati minerali verranno riscaldati e successivamente raffreddati ed immagazzinati nell'impianto di miscela in modo che quando i materiali stessi saranno immessi nella mescolatrice avranno una temperatura compresa fra 50 e 80° C., secondo le indicazioni del Direttore dei Lavori.

Per quanto riguarda l'alimentazione di detti aggregati minerali si richiama quanto già descritto per le confezioni dei conglomerati da stendere a caldo.

4) Preparazione e composizione di miscela: tanto l'aggregato che il legante bituminoso, saranno misurati separatamente ed accuratamente nelle proporzioni di miscela. Per la formazione degli impasti si dovrà usare una impastatrice meccanica di tipo adatto ed approvata dalla Direzione dei Lavori, che consenta la dosatura a peso di tutti i componenti ed assicuri la perfetta regolarità ed uniformità degli impasti.

La capacità del mescolatore dovrà essere tale e assicurare la formazione di impasti di peso singolo non inferiore ai 200 kg.

Allo scopo di permettere il controllo delle temperature sopra indicate, le caldaie di riscaldamento del bitume dovranno essere munite di efficienti apparecchi di regolazione automatica della temperatura od essere dotate di termometri registratori.

Anche le tramogge degli aggregati dovranno essere munite di appositi termometri.

Nei confronti delle composizioni preventivamente stabilite con la Direzione Lavori e delle percentuali concordate per i vari componenti non saranno ammesse variazioni superiori a più o meno lo 0,50% per quanto riguarda la percentuale di bitume, a più o meno il 5% per quanto riguarda le varie percentuali delle singole frazioni dell'aggregato minerale sempreché con dette tolleranze non si esca dai limiti della formula generale di composizione di cui al precedente articolo.

### ***Posa in opera degli impasti***

Nel caso di conglomerati a caldo gli impasti dovranno essere portati sulla strada e stesi in opera ad una temperatura non inferiore ai 100°C. In ogni caso si dovrà usare nel trasporto e nello scarico tutte le cure e i provvedimenti necessari ad impedire di modificare o sporcare la miscela con terra od elementi estranei.

La stesa in opera sarà eseguita in una sola volta ed in modo da evitare ogni irregolarità e disuguaglianza nel manto e dovrà essere preceduta da un preventivo trattamento di ancoraggio con bitume od emulsione in ragione di non meno di kg. 0,400 di bitume per mq previa accurata pulizia del piano viabile.

Per la cilindratura si dovrà impiegare un rullo a rapida inversione di marcia del peso di almeno 4 tonn.

Per evitare l'adesione del materiale caldo alle ruote del rullo si provvederà a spruzzare queste ultime con acqua. Tutti i bordi ed i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti, come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro ed ai cordoli laterali, agli attraversamenti di granito, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc. dovranno, prima di addossarsi il manto, essere spalmati con uno strato di bitume allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti.

Inoltre tutte le giunzioni dovranno essere battute e finite con gli appositi pestelli a base rettangolare pure opportunamente scaldati nel caso di conglomerati a caldo.

- Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati dovranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato (agenti tensioattivi di adesività).

Esse saranno impiegate sempre negli strati di base e di collegamento mentre per quello d'usura lo saranno ad escluso giudizio della D.L.

L'additivo dovrà essere costituito da poliammine grasse, resistenti alla temperatura di 108°C senza perdere più del 20% delle loro proprietà.

Caratteristiche fisiche :

- colore : bruno scuro
- densità 20°C: gr/cm<sup>3</sup> 0,80 + 0,90
- viscosità Engler a 20°C (liquido) : + 20°E
- a 50°C (solido) : + 20°E
- infiammabilità a vaso aperto : > 170°C
- acqua : tracce

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra il 3‰ (tre per mille) ed il 6‰ (sei per mille) rispetto al peso del bitume.

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benessere della D.L. L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la loro perfetta dispersione e l'esatto dosaggio nel legante bituminoso.

Per pavimentazioni bituminose : si impiegheranno geotessili "non tessuto" in fibre 100% polipropilene a filo continuo "SPUN BONDED" coesionato per semplice agugliatura meccanica con esclusione di collanti e di termotrattamento di qualsiasi natura.

La grammatura minima prevista è di 140 gr/mq con le seguenti caratteristiche meccaniche :

- spessore con pressione 2 KN/mq : 1,5 mm
- resistenza a trazione : 8,0 KN/m
- allungamento a rottura : 50%
- assorbimento di bitume : 1,35 l/mq
- coefficiente di assorbimento dell'umidità : <0,04

## **Opere di finitura superficiali**

### ***Cubetti di pietra, pietrini in cemento e masselli in calcestruzzo.***

I cubetti di pietra dovranno rispondere alle "Norme per l'accettazione dei cubetti di pietre per pavimentazioni stradali" C.N.R. - ed. 1954 e alle Tabelle U.N.I. 2719 - ed. 1945. I pietrini in cemento dovranno corrispondere alle norme U.N.I. 2623-44 e seguenti.

I pavimenti in masselli di calcestruzzo, monostrato o pluristrato, caratterizzati da basso rapporto tra lati e spessore (entro poche unità), mobilità a mano e destinati a costituire strato di rivestimento di pavimentazioni ad uso pedonale e/o veicolare risponderanno alle U.N.I. 9065-87 e 9066/1 e 2-87.

Allo stato attuale della tecnologia essi hanno le seguenti caratteristiche morfologiche:

spessore tra 40 e 150 mm;

rapporto tra lato minore e spessore da 0,6 a 2,5;

rapporto tra lato maggiore (del rettangolo circoscritto) e lato minore da 1 a 3;

superficie di appoggio minore di 0,05 m<sup>2</sup>;

area effettiva maggiore del 50% di quella del rettangolo circoscritto.

La posa dei primi masselli richiede una cura particolare che si rifletterà su tutta la disposizione dei successivi elementi. Per fornire il modello di posa necessario occorre disporre i primi masselli con il giusto angolo contro un bordo fisso di partenza.

La posa deve seguire entrambe le direzioni che caratterizzano l'angolo di avvio.

I masselli debbono essere accostati con interspazio costante ed omogeneo di circa 2 mm, per poter assicurare la corretta sigillatura dei giunti. La presenza di tacche distanziali su quasi tutti i masselli con forme ad incastro consente di mantenere costantemente tale interspazio.

Ogni massello deve essere posato con attenzione, per non disturbare il massello adiacente e fino a che non si sono posate tre o quattro file non si può procedere a lavorare con ritmo normale.

L'ordine di posa deve garantire che i masselli possano essere posati facilmente ed in modo da non dovere mai forzare un massello tra quelli già posati. Fino a che la pavimentazione non è stata compattata mediante vibrazione, non deve essere sottoposta ad altri carichi all'infuori del passaggio del posatore e delle sue attrezzature. Per nessuna ragione, durante le operazioni di posa, deve essere disturbato o manomesso il riporto di posa. Il cantiere deve quindi essere organizzato in modo che sia i posatori che gli approvvigionamenti passino sopra la pavimentazione già posata.

Il sottoporre ai carichi di utilizzo la pavimentazione prima della compattazione e della sigillatura completa dei giunti può causare contrasti tra i masselli con conseguenti scheggiature degli spigoli.

Ai fini di una maggiore uniformità cromatica della pavimentazione, è indispensabile posare masselli prelevati alternativamente da almeno due unità di confezionamento.

Nel caso di posa in pendenza, occorre procedere partendo dal basso per ostacolare l'effetto della forza di gravità ed il movimento dovuto ad eventuale scorrimento dei masselli già posati.

## C) OPERE A VERDE

### Opere a verde

#### **Materiali**

Tutto il materiale edile ed impiantistico (es. argilla, pietre, mattoni, legname da costruzione, irrigatori, ecc.), il materiale agrario (es. terra di coltivo, letame, concimi, torba, ecc.) e il materiale vegetale (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la sistemazione ambientale, dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto è prescritto dal presente Capitolato, dal progetto e dalla normativa vigente o di quelle disposizioni legislative che potranno essere emanate nel corso dell'esecuzione dei lavori.

S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Impresa, purché a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i materiali siano riconosciuti accettabili.

L'Impresa è obbligata a notificare, in tempo utile, alla Direzione Lavori la provenienza dei materiali per il regolare prelevamento dei campioni.

L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla Direzione Lavori.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la Direzione Lavori si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato e dalle norme vigenti.

In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla Direzione Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

L'Impresa fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, agrario, vegetale, ecc.) indicato negli elenchi e riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione delle opere.

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

a) materiale edile ed impiantistico: si rimanda ai Capitolati dello Stato, del Genio Civile e alle normative specifiche;

- b) materiale agrario: vedi capitolato e allegati tecnici;
- c) materiale vegetale: vedi capitolato e allegati tecnici.

### ***Materiale agrario***

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura ed alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

### ***Terra di coltivo riportata***

L'Impresa prima di effettuare eventuali riporti della terra di coltivo dovrà accertarne la provenienza e la qualità, mediante idonee analisi chimico-fisiche, per sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi chimico-fisiche di laboratorio, per ogni tipo di suolo e per i parametri concordati preventivamente con la Direzione Lavori e sottoporle al successivo esame della Direzione Lavori.

Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S. e secondo quanto prescritto dalle recenti disposizioni legislative emanate dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, con proprio Decreto 11.5.1992, n. 79, recante "Approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".

La terra di coltivo eventualmente riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera. La quantità di scheletro con diametro maggiore di 2 mm non dovrà eccedere il 25% del volume totale.

La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze ritenute tossiche per le piante, a giudizio della Direzione Lavori.

### ***Substrati di coltivazione***

Con substrati di coltivazione si intendono i materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.

In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni, o nel caso di substrati non confezionati, l'Impresa dovrà fornire, oltre ai dati sopra indicati, i risultati delle analisi realizzate a proprie spese secondo i metodi ufficiali richiamati, per i parametri che verranno indicati e successivamente sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

I substrati non confezionati o privi delle indicazioni sopracitate sulla confezione, potranno contenere anche altri componenti, in proporzioni note, tutti chiaramente specificati, da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

### ***Concimi minerali ed organici***

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale di fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza. La Direzione Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora, quale tipo di concime dovrà essere usato.

### ***Ammendanti e correttivi***

Con ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno.

Con correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno.

In accordo con la Direzione Lavori si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione chimico-fisica e il campo d'azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.



### ***Pacciamatura***

Con pacciamatura si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evapotraspirazione, sbalzi termici, ecc.).

I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale e dovranno essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionabili) in accordo con la Direzione Lavori, nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti.

Per i prodotti di pacciamatura forniti sfusi la Direzione Lavori si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza.

#### **Fitofarmaci**

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastici per dendrochirurgia, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente.

### ***Materiale vegetale***

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle Leggi 18.6.1931, n. 987 e 22.5. 1973, n. 269 e successive modifiche ed integrazioni. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza alla Direzione Lavori e dovrà rispondere alle caratteristiche indicate di seguito e riportate negli allegati tecnici.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di effettuare, contestualmente all'Impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; si riserva quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato, nell'Elenco Prezzi e negli elaborati di progetto in quanto non conformi ai requisiti fisiologici, fitosanitari ed estetici che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

Ogni partita di piante dovrà essere corredata dal passaporto fitosanitario come previsto da normativa vigente.

Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, acari, malattie crittogamiche, batteri, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.

L'Impresa sotto la sua piena responsabilità potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico, unicamente se indicate in progetto e/o accettate dalla Direzione Lavori.

Le piante dovranno aver subito le necessarie lavorazioni in vivaio.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile ed indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nelle specifiche allegate al progetto o indicate nell'Elenco Prezzi e nelle successive voci particolari.

L'Impresa dovrà far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere.

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

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

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

### ***Arbusti e cespugli***

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi) anche se riprodotti per via gamica, non dovranno avere portamento "filato", dovranno possedere un minimo di 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 sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda

soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni. Anche gli arbusti, analogamente ad alberi e piante erbacee di seguito indicate devono rispondere a precisi criteri fitosanitari, devono essere esenti da malattie parassitarie di qualsiasi natura (funghi, batteri, virus, micoplasmi etc.) e da attacchi di fitofagi (acari, insetti, etc.).

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.

### ***Piante erbacee perenni***

Le piante erbacee perenni, dovranno essere sempre fornite nel contenitore in cui sono state coltivate. Le misure riportate nelle specifiche di progetto si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso.

### ***Sementi***

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità e di autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto.

Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

## D) SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE

### Segnaletica verticale

#### *Supporti segnaletici*

##### *Supporti in lamiera di alluminio piana bordati perimetralmente in alluminio estruso*

I supporti segnaletici, da impiegarsi prevalentemente per la realizzazione di segnaletica di comportamento (pericolo, obbligo, divieto, indicazione semplice) e delineazione, saranno realizzati in lamiera di alluminio anticorrosione, di spessore non inferiore a 20/10 di mm.

Ogni supporto sarà bordato lungo tutto il proprio perimetro mediante un profilo in lega di alluminio anticorrosione ottenuto per estrusione, avente altezza pari almeno a 3cm.

Si escludono tipi con fissaggio dei collari sulla scanalatura del profilo estruso.

Detto profilo sarà fissato meccanicamente al supporto in modo da garantire la perfetta collaborazione delle parti e consentire l'apposizione delle staffe di fissaggio ai sostegni.

Il retro dovrà essere verniciato in colore grigio.

Le staffe da impiegarsi con detti supporti saranno in lega di alluminio estrusa, mentre la bulloneria sarà in acciaio inossidabile.

##### *Supporti a profili chiusi in lega di alluminio estrusa*

I supporti segnaletici, da impiegarsi per la realizzazione di segnaletica onomastica e di indicazione direzionale, da montare tanto su sostegni a palo quanto su sostegni a totem, saranno realizzati mediante profili a sezione rettangolare in lega di alluminio anticorrosione ottenuti per estrusione.

Saranno ammesse, nel rispetto di quanto di seguito esposto, differenziazioni nella forma della sezione trasversale dei profili motivate dalle esigenze di montaggio dei supporti sui diversi tipi di sostegni previsti.

Tutti i profili, previsti in altezza pari a 25 cm, presenteranno comunque le caratteristiche di seguito descritte.

La distanza tra le facce laterali sarà la medesima per ogni altezza di profilo e potrà variare da un minimo di mm 15 ad un massimo di mm 25.

Lo spessore del profilo sarà mediamente di 25/10 di mm con tolleranza di  $\pm 5$  mm su tutto lo sviluppo del profilo stesso.

A maggior garanzia di robustezza e planarità del supporto, il profilo sarà irrigidito internamente da una o più nervature centrali congiungenti le facce laterali.

Il fissaggio del supporto ai sostegni sarà effettuato con apposite staffe realizzate mediante profili in lega di alluminio anticorrosione ottenuti per estrusione.

Dette staffe avranno altezza prossima o eguale all'altezza del supporto.

Per sostegni a palo di diametro pari a 60 mm non saranno accettate staffe che prevedano il fissaggio a mezzo di sistemi del tipo "band-it" o comunque mediante l'impiego di fascette d'acciaio.

La parte terminale della targa segnaletica sarà chiusa da un profilo estruso in lega di alluminio montato a pressione.

Le staffe da impiegarsi con detti supporti saranno in lega di alluminio estrusa, mentre la bulloneria sarà in acciaio inossidabile.

#### *Supporti in lamiera di alluminio piana*

I supporti segnaletici, da impiegarsi per la realizzazione di segnaletica onomastica da installare a muro, saranno realizzati in lamiera di alluminio anticorrosione, di spessore non inferiore a 20/10 di mm.

Non verrà richiesto alcun trattamento particolare di finitura della faccia posteriore.

### ***Superfici segnaletiche***

Le superfici segnaletiche saranno realizzate mediante applicazione di apposite pellicole rifrangenti termoadesive o autoadesive sulla faccia anteriore dei supporti segnaletici descritti al precedente art. 1, o, dove richiesto, sulle facce anteriore e posteriore dei supporti segnaletici descritti al precedente art. 1.

Le pellicole rifrangenti saranno del tipo a normale intensità luminosa, o del tipo ad alta intensità luminosa, secondo quanto prescritto o suggerito dalle vigenti normative.

I colori da impiegare per dette superfici, sia per le zone a pellicola colorata all'origine, sia per le zone a pellicola sovrastampata, dovranno avere coordinate colorimetriche (secondo il sistema CIE ad illuminante C) comprese entro i limiti stabiliti dal D.P.R.nr 495.

In particolare, per le seguenti tipologie segnaletiche:

- segnali di pericolo,
- segnali di obbligo,
- segnali di divieto,
- segnali di indicazione semplice
- segnali di tipo integrato

purché la figura da eseguire appartenga alle casistiche standard previste dalla normativa, sarà adottata la tecnica di lavorazione convenzionalmente definita "a pezzo unico", intendendosi con ciò l'utilizzo di un pezzo intero di pellicola, sagomato secondo la forma del segnale, fatto aderire alla lamiera grezza opportunamente trattata e stampato mediante speciali paste serigrafiche trasparenti per le parti in colore ed opache per le parti in nero.

La stampa sarà effettuata anche su pellicola rifrangente ad alta intensità luminosa con i prodotti ed i metodi prescritti dal produttore della pellicola, e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo almeno pari alla durata della pellicola garantita dal produttore della stessa.

Inoltre, per le seguenti tipologie segnaletiche:

- segnali di indicazione direzionale,

- segnali di indicazione toponomastica,

dovrà essere adottata la riflettorizzazione integrale della superficie segnaletica, sia per quanto concerne il fondo, che per le cornici, i pittogrammi, le frecce e le iscrizioni, in modo che tutti i segnali riproducano in presenza di illuminazione notturna il medesimo schema cromatico-compositivo presentato in luce diurna, in ottemperanza al Regolamento di Esecuzione del nuovo Codice della Strada.

L'altezza dei caratteri alfabetici componenti le iscrizioni deve essere tale da garantire una distanza di leggibilità non inferiore a mt. 75 e comunque funzionale alle caratteristiche plani-altimetriche della strada.

Le pellicole termoadesive saranno applicate sui supporti mediante apposita attrezzatura in grado di sfruttare l'azione combinata della depressione e del calore (vacuum).

Le pellicole autoadesive saranno applicate sui supporti mediante attrezzature tali da garantire che la pressione prescritta per l'adesione tra pellicola e supporto venga esercitata uniformemente sull'intera superficie segnaletica.

Il procedimento di applicazione dovrà comunque essere eseguito a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni del produttore della pellicola.

#### *Pellicole rifrangenti ad alta intensità luminosa*

Le pellicole rifrangenti termoadesive o autoadesive ad alta intensità luminosa saranno ricoperte anteriormente da un film in materiale plastico acrilico, flessibile, trasparente, tenace, resistente agli agenti atmosferici, a superficie esterna perfettamente liscia.

Le proprietà di rifrangenza deriveranno da uno strato uniforme di microsferine in vetro perfettamente regolari ad elevata capacità di rifrazione, incapsulate per mezzo di un'adeguata resina sintetica.

Posteriormente, le pellicole saranno munite di adesivo secco da attivare con il calore.

I valori del coefficiente specifico di intensità luminosa retroriflessa, espressi in mcd per lux di luce bianca incidente (sistema CIE, illuminante A, temperatura colore 2856° K) per cmq di

pellicola, dovranno essere eguali o superiori ai valori minimi riportati nella Tabella 3 della citata Circolare nr 2130/1979 e successive variazioni.

I suddetti valori non dovranno subire un decremento superiore al 30% (trenta per cento) nelle zone sovrastampate con paste serigrafiche trasparenti.

Le pellicole rifrangenti ad alta intensità luminosa avranno requisiti tecnici tali da assicurare un limite minimo di durata di 10 (dieci) anni in normali condizioni di impiego.

I procedimenti di lavorazione ed applicazione cui saranno assoggettate ai fini della produzione dei segnali non dovranno comportare riduzioni del suddetto limite minimo.

### **Sostegni**

#### *Sostegni a palo in acciaio zincato*

I sostegni saranno realizzati mediante tubolari in acciaio  $\varnothing$  60 zincati a caldo secondo norme UNI.

Lo spessore ed il numero dei tubolari da impiegare, nonché le eventuali controventature, saranno dimensionati in modo da garantire la massima stabilità dei supporti da sostenersi, anche in presenza di raffiche di vento di velocità fino a 150 km/h.

I sostegni acciaio ed a sezione circolare devono garantire l'anti-rotazione del segnale così come previsto dall'Art. 82 del D.P.R. del 16-12-1992.

I sostegni saranno forniti completi di staffe e bulloneria adatte ai diversi tipi di supporti da fissare.

Essi saranno inoltre dotati di spinotto di ancoraggio alla base e di tappo di chiusura alla sommità, e, dove necessario, di staffe e bullonerie per il fissaggio delle controventature.

#### *Sostegni a mensola*

I sostegni saranno realizzati mediante profilati di acciaio ad U opportunamente assemblati in una o più crociere per consentire il fissaggio delle diverse composizioni segnaletiche previste.



I sostegni saranno zincati a caldo mediante immersione da effettuarsi successivamente ad ogni lavorazione meccanica o deformazione, ad evitare qualunque soluzione di continuità dello strato di zincatura.

L'ancoraggio a muro avverrà mediante zanca.

I sostegni saranno forniti completi di bulloneria adatta ai diversi tipi di supporto da fissare.

#### *Installazione di sostegni a palo*

I sostegni a palo saranno installati previa esecuzione di scavo della profondità minima di 30 cm, e comunque tale da assicurare un sufficiente interrimento del sostegno, in proporzione alla superficie complessiva dei supporti segnaletici da montare.

I sostegni saranno fondati con conglomerato cementizio dosato a 3 q.li di cemento R 425 per mc d'inerte asciutto.

La superficie del sito di installazione sarà ripristinata a regola d'arte mediante applicazione di malta di cemento.

I sostegni saranno perfettamente a piombo.

#### *Installazione di sostegni a mensola*

I sostegni a mensola saranno installati previa esecuzione di taglio nella muratura della profondità minima di 10 cm, e comunque tale da assicurare un sufficiente incastro del sostegno, in proporzione alla superficie complessiva dei supporti segnaletici da montare.

La superficie della muratura sarà ripristinata a regola d'arte mediante applicazione di malta di cemento.

I sostegni saranno perfettamente a squadra.

### **Segnaletica orizzontale**

La segnaletica orizzontale deve essere eseguita con vernice rifrangente bianca o gialla, oppure con prodotti semipermanenti sia a caldo che a freddo, applicati nei modi e nelle quantità più opportune.

La striscia orizzontale, dopo l'essiccamento, deve svolgere una effettiva efficiente funzione di guida nelle ore diurne e nelle ore notturne sotto l'azione della luce dei fari. La segnaletica dovrà essere attuata nel pieno rispetto delle norme stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.L.285 del 30.4.92) e dal relativo Regolamento d'esecuzione (D.P.R.495 del 16.12.92).

I materiali adoperati devono essere delle migliori qualità in commercio e conformi alle norme vigenti. Al fine di accertare quanto sopra potranno essere richiesti campioni rappresentativi non contabilizzabili dalle forniture e, a garanzia delle conformità dei campioni stessi e della successiva fornitura alle norme prescritte, una dichiarazione impegnativa della ditta aggiudicataria relativa ai prodotti impiegati, accompagnata da certificati ufficiali d'analisi, o copie autentiche per tutti e parte dei materiali usati, rilasciati da riconosciuti istituti specializzati, autorizzati e competenti, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori.

L'invio dei campioni con la relativa documentazione, come sopra specificato, dovrà avvenire a spese dell'Impresa entro giorni 30 dalla loro richiesta muniti del sigillo personale della Direzione Lavori e del Rappresentante dell'Impresa. Nel caso di campioni non rispondenti alle prescrizioni, o di documenti incompleti o insufficienti comporterà l'immediato annullamento dell'aggiudicazione con conseguente restituzione della fornitura o opportune detrazioni nel caso di posa in opera già eseguita. La Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire a spese della Ditta le ulteriori prove previste dalle Circolari N. 2130 del 6.12.1979 e n. 1245 del 25.7.1980.

Per l'esecuzione della segnaletica orizzontale devono venire impiegate vernici rifrangenti, del tipo con perline di vetro premiscelate, costituite da pigmento di biossido di titanio con o senza aggiunta di ossido di zinco per la vernice bianca e cromato di piombo per la gialla. Il liquido portante deve essere del tipo oleo-resinoso, con parte resinosa sintetica.

I solventi e gli essiccanti devono essere derivati da prodotti rettificati dalla distillazione del petrolio. Le perline di vetro contenute nella vernice devono essere delle microsfeere, costituite da vetro Crown con indice di rifrazione di 1,52/1,57, perfettamente sferiche, prive di impurità con curve granulometriche, conformi alla normativa europea, da 63 a 315 micron. La loro quantità in peso contenuta nella vernice deve essere circa del 33%. Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 mq./kg.

La vernice, di peso specifico non inferiore a kg. 1,65 per litro a 25° deve essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione; deve avere ottima resistenza all'usura, sia del

traffico che degli agenti atmosferici e deve presentare una visibilità ed una rifrangenza costanti fino alla completa consumazione. E' consentito, a giudizio e rischio dell'Impresa e previa autorizzazione della Direzione Lavori l'impiego di prodotti semipermanenti, in luogo della vernice, sia a caldo, sia a freddo che abbiano efficacia pari o superiore.

L'Impresa dovrà provvedere, ogni qualvolta le segnalazioni non si presentino perfettamente delineate e non perfettamente bianche o gialle con anche semplici sfumature grigiastre denunciando l'usura dello strato di vernice, e ciò a giudizio del Direttore dei Lavori, al ripasso dei segnali. In caso contrario saranno applicate le penalità previste nel presente contratto.

L'Impresa deve, alla consegna dell'appalto, fornire un campione di almeno kg. 1 delle vernici che intende usare, specificando fabbriche ed analisi.

L'Ente Appaltante si riserva il diritto di prelevare senza preavviso dei campioni di vernice all'atto della sua applicazione e di sottoporre tali campioni ad analisi e prove che ritenga opportune a suo insindacabile giudizio.

## **E) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

### **Impianto di illuminazione**

#### ***Palo conico h 8,00 m ft***

Palo per illuminazione stradale laminato conico zincato e verniciato, di altezza ml 8 ,00 ft diametro di base mm 127- diametro di testa 60 mm spessore 3,4 mm, dotato di manicotto di rinforzo di lunghezza mm 600 in acciaio, saldato alla sezione di incastro del palo. Il Palo è posto in opera in basamento di calcestruzzo già predisposto, bloccato con l'impiego di sabbia lavata, sigillata superiore con malta cementizia. Il palo è rispondente alle norme della serie UNI EN 40, dotato di targhetta metallica di identificazione dell'anno di costruzione fissata con rivetti. Il palo è ricavato dalla laminazione a caldo di tubi in acciaio normalizzato ERW 5275 JR UNI-EN 10025. La zincatura a caldo è ottenuta da processo di immersione conforme alla normativa UNI EN ISO 1461. Il Processo di verniciatura è ottenuto previo trattamento del palo con sostanze a base di soluzioni acquose, risciacquo, asciugatura con aria calda e applicazione di polveri del tipo poliesteri, processo di polimerizzazione per cottura in forno ad aria calda, senza difetti superficiali, di colore a scelta del Committente.

#### ***Ciclo di fabbricazione***

Il rotolo di lamiera viene spianato mediante un impianto combinato “raddrizzatrice-spianatrice”, con rifilatura ai bordi per ottenere le adeguate tolleranze dimensionali. Il foglio di lamiera viene successivamente tagliato da una cesoia longitudinale ottenendo due trapezi uguali. Il trapezio viene sottoposto a formatura a tronco di cono utilizzando presse piegatrici asservite da manipolatori automatici a controllo numerico. I lembi del tronco di cono vengono uniti longitudinalmente mediante procedimenti di saldatura automatici e manuali. Le saldature vengono effettuate nel rispetto di specifiche tecniche di lavorazione (WPS) conformi alle norme UNI EN ISO 15609-2 ed adottando procedimenti qualificati (WPAR) conformi alle norme UNI EN ISO 15614-1. Tutti gli addetti alla saldatura sono qualificati con patentino secondo le norme UNI EN ISO 14732 e UNI EN ISO 9606.

Conclusa la fase di saldatura il palo viene sottoposto a specifiche lavorazioni alla base (es. asole) ed in punta (es. calibratura). Ogni fase di lavorazione deve essere sottoposta a controllo costante da parte degli addetti che operano sotto la supervisione del Responsabile dell'Ufficio Controllo Qualità.

### Corpi illuminanti

I corpi illuminanti previsti nel progetto sono:

- AEC ITALO2 o equivalente

Scheda prodotto



ITALO 2



ITALO 2	
CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
<b>Applicazioni</b>	Illuminazione stradale.
<b>Gruppo ottico</b>	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e ciclopedonale. STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe urbane ed extraurbane, specifica per asfalti bagnati. SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. S05/S07: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e aree verdi. STA: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe urbane e ciclopedonale. Temperatura di colore: 4000K, 3000K, 2700K, 2200K (altre in opzione)   CRI≥70 LOR= 100%, DLOR= 100%, ULOR= 0% Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 185 lm/W @ 140mA, Tj=85°C, 4000K
<b>Classe di isolamento</b>	II, I
<b>Grado di protezione</b>	IP66/IP67   IK09 totale
<b>Dimensioni</b>	<i>Vedere disegno</i>
<b>Peso</b>	max 12,5 kg
<b>Superficie esposta</b>	Laterale: 0.067m <sup>2</sup> – Pianta: 0.32m <sup>2</sup>   SCx: 0.067 m <sup>2</sup>
<b>Montaggio</b>	Braccio: Ø33mm + Ø60mm   Ø60mm + Ø76mm (in opzione) Testa palo: Ø42mm + Ø60mm   Ø60mm + Ø76mm (in opzione)
<b>Inclinazione</b>	Testa palo: -10°/+25° (step di 5°)   Braccio: -25°/+10° (step di 5°)
<b>Moduli LED</b>	Gruppo ottico rimovibile in campo.
<b>Cablaggio</b>	Piastra cablaggio rimovibile in campo.
<b>Temp. di esercizio</b>	-40°C / +55°C
<b>Temp. di stoccaggio</b>	-40°C / +80°C
<b>Norme di riferimento</b>	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3

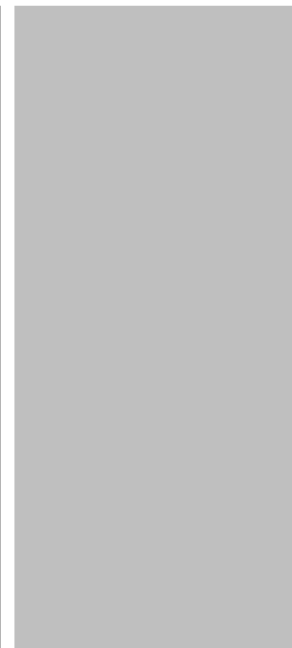








CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
<b>Alimentazione</b>	220+240V 50/60Hz (Tolleranza standard $\pm 10\%$ . Altri voltaggi e tolleranze su richiesta)
<b>Fattore di potenza</b>	>0,95 (a pieno carico, F, DA, DAC)
<b>Sezionatore</b>	Incluso, con ferma cavo integrato e rimovibile senza utilizzo di utensili.
<b>Connessione rete</b>	Per cavi sezione max. 4mm <sup>2</sup>
<b>Protez. sovratensioni</b>	Fino a 12kV Con SPD: CL.II: 10kV / 10kV CM/DM   CL.I: 12kV / 10kV CM/DM Senza SPD: CL.II: 10kV / 6kV CM/DM   CL.I: 10kV / 6kV CM/DM
<b>SPD (in opzione)</b>	12kV-10kA, type 2+3, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.
<b>Sistema di controllo (opzioni)</b>	F: Fisso non dimmerabile. DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. FLC: Flusso luminoso costante. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. NEMA: Presa 7 pin (ANSI C136.41). ZHAGA: Presa 4 pin (ZHAGA Book 18).
<b>Vita gruppo ottico (Tq=25°C)</b>	>100.000hr L90B10 >100.000hr L90, TM-21
MATERIALI	
<b>Attacco</b>	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
<b>Telaio</b>	
<b>Copertura</b>	
<b>Gancio di chiusura</b>	Alluminio estruso con molla in acciaio inox.
<b>Gruppo ottico</b>	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268)
<b>Schermo</b>	Vetro piano temperato sp. 5mm elevata trasparenza.
<b>Pressacavo</b>	Plastico M20x1,5 - IP68
<b>Guarnizione</b>	Poliuretanic
<b>Colore</b>	Grafite - Cod. 01



**GREENLIGHT**

Corpo in alluminio pressofuso a basso contenuto di rame per una maggiore protezione alla corrosione in ambienti marini. Dissipatore in alluminio pressofuso UNI EN 1706 con struttura ad alette.

Schermo in vetro piano temperato ad elevata trasparenza.

Guarnizione poliuretanic senza punti di incollaggio. Ganci di chiusura in alluminio estruso con molla in acciaio INOX.

Gruppo ottico e cablaggio rimovibile. Apertura vano cablaggio e vano ottico senza utensili.

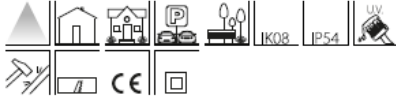
Verniciatura corpo con polveri poliestere grigio satinato semi-lucido cod. 2B. Protezione alla corrosione:

- 1500hr nebbia salina ISO 9227.

Conforme alle normative EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3.

○ Disano Box 431602-00 o equivalente

Codice: 431602-00



1211 Box LED - schermo orizzontale



INFORMAZIONI GENERALI

Articolo	1211 - Box LED - schermo orizzontale
Codice	431602-00

DIMENSIONI E PESO

Lunghezza (mm)	223 mm
Larghezza (mm)	89 mm
Altezza (mm)	114 mm
Peso (Kg)	0.5 kg

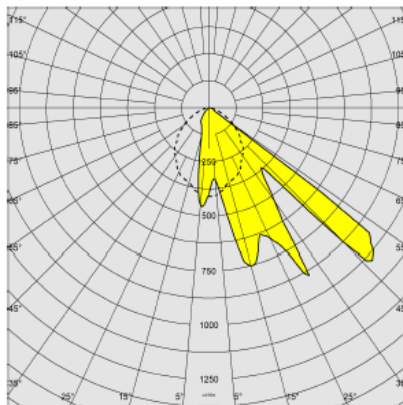
INSTALLAZIONE

Dimensioni di incasso Lunghezza (mm)	110 mm
Dimensioni di incasso Larghezza (mm)	215 mm

CARATTERISTICHE ELETTRICHE E CONTROLLI

Tipo di tensione	AC
Tensione Min (V)	220 V
Tensione Max (V)	240 V
Frequenza Min (Hz)	50 Hz
Frequenza Max (Hz)	60 Hz
Frequenza (Hz)	50 Hz
Sigla cablaggio	CLD
Fattore di potenza	≥0.9
Classe di isolamento	Classe I
Controllo e Regolazione	Nessuno

Codice: 431602-00



DATI FOTOMETRICI

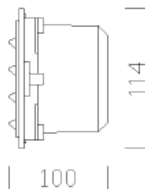
Sorgente luminosa	LED
CRI	80
Flusso luminoso (uscente) (lm)	66 lm
Potenza assorbita (totale) (W)	3 W
CCT	4000 K
Efficienza luminosa (lm/W)	22 lm/W
Mantenimento del flusso luminoso LED	50000 hr, L 70, B 50

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Resistenza meccanica agli urti (IK)	IK08
IP	54

Codice: 431602-00

MATERIALI E COLORI



Corpo	in nylon f.v. infrangibile, stabilizzato ai raggi UV, cornice in alluminio pressofuso.
Diffusore	vetro temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI EN 12150-1:2001).
Verniciatura	fase di pretrattamento superficiale del metallo, verniciatura con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline, stabilizzata ai raggi UV.
Colore	Grafite
Equipaggiamento	guarnizione di tenuta in gomma siliconica e EPDM.

NORME E CONFORMITÀ

Classe sicurezza fotobiologica	RG0
Marcature e test	CE
Norme di riferimento	EN60598-1. Hanno grado di protezione secondo la norma EN60529.
Etichetta Energetica	F

DOWNLOAD

**MONTAGGI**

IstruzioniMontaggio box 04-23.pdf

**DISEGNI**

DisegnoTecnico 1208box.dxf

**GARANZIA**

Garanzia post-vendita	3 yr
-----------------------	------

### **Cavidotto**

Cavidotto flessibile in polietilene rigido a doppia parete, per canalizzazioni interrato, corrugato esternamente con manicotto ad un'estremità, conforme CEI EN 50086 del diametro nominale di 160 mm.

### **Conduttori**

La potenza necessaria ai circuiti realizzati sarà fornita da linee per l'energia normale da collegare ai quadri elettrici. I cavi delle linee principali di alimentazione saranno di tipo FG16OM16 06/1kV con una sezione di 16 mm<sup>2</sup> non propagante l'incendio secondo le norme CEI 20-22, CEI 64-8 V4 e Dlgs 106/2017. Si è verificato che i cavi installati nel sito oggetto della presente relazione secondo le tabelle IEC (IEC 60364-5-523) sono idonei al trasporto della potenza necessaria per l'alimentazione degli impianti e sono idonei in portata (Iz). Il valore Iz è determinante per la "verifica termica", cioè stabilisce un criterio di scelta della sezione di un cavo tale che questi non possa danneggiarsi a seguito di un surriscaldamento. Le norme CEI stabiliscono che deve essere  $I_b \leq I_z$ .



Per maggiori dettagli si veda l'elaborato 1.3.2 - RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE –  
STUDIO ILLUMINOTECNICO

## **F) ACQUE METEORICHE**

### **Acque meteoriche**

#### ***Pozzetti***

Pozzetto prefabbricato in cemento armato vibrato per raccordo delle fognature, inclusa la frattura dei diaframmi per l'innesto delle tubazioni, nonchè la relativa sigillatura con malta di cemento puro, posto in opera anche in presenza di acqua, fino ad un battente di cm 20, completo di massetto di fondazione e di rinfiacco in calcestruzzo dosato a q.li 3.00 di cemento tipo "325" per mc di impasto, per uno spessore non inferiore a cm 15.

#### ***Chiusini***

Chiusini in ghisa sferoidale per pozzetti di raccordo delle fognature, con caratteristiche rispondenti alle indicazioni UNI, alloggiati su controtelai in ferro angolare, fissati ai pozzetti, con passo d'uomo da mm 600, completi di attrezzatura per il sollevamento e l'eventuale bloccaggio al controtelaio con apposita chiave.

#### ***Tubazioni***

Tubo in p.v.c, con spessori e caratteristiche rispondenti alle indicazioni UNI e IIP, con giunti a bicchiere e idonee guarnizioni in anelli elastomerici, posto in opera a qualsiasi profondità, anche in presenza di acqua, fino ad un battente di cm 20, completa di piano di posa costituito da un letto di sabbia dello spessore minimo di cm 15+1/10 del diametro del tubo, il rinfiacco e la copertura del tubo con sabbia fine e asciutta, dello stesso spessore del letto di posa.