



CITTÀ DI SESTO SAN GIOVANNI

MEDAGLIA D'ORO AL VALOR MILITARE

MI89BKE – L.R. n.9/2020 art.1,co.10 – D.G.R. n.XI/4381/2021 “Nuove Determinazioni ed aggiornamento del programma degli interventi per la ripresa economica”. Finanziamenti relativi agli interventi di cui all'Allegato 1.

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DI PIAZZA PETAZZI

PROGETTO DEFINITIVO

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
DEGLI ELEMENTI TECNICI**



Responsabile Unico del Procedimento : architetto Massimiliano Merlo
Progettista: architetto Massimiliano Merlo

Gruppo di progettazione
Arch. Diego Cagliani

Capo 1 – NORME TECNICHE ED ECONOMICHE

Art. 1	Oggetto dell'appalto.....	49
Art. 2	Descrizione sommaria delle opere.....	49
Art. 3	Definizione degli importi dei gruppi delle lavorazioni.....	52

Capo 2 – MODALITA' DI ESECUZIONE

Art. 4	Adempimenti specifici dell'appaltatore.....	53
Art. 5	Modalità esecutive.....	54
Art. 6	Qualità e provenienza dei materiali.....	54
Art. 7	Prescrizioni tecniche.....	69

DEFINIZIONI

- Amministrazione: Comune di Sesto San Giovanni-Stazione Appaltante;
- Appaltatore: L'impresa Esecutrice dei Lavori;
- Capitolato Generale: il Capitolato Generale dei Lavori Pubblici, emanato con Decreto del 19 aprile 2000 n. 145 dal Ministero dei Lavori Pubblici, per le parti ancora in vigore;
- Capitolato Speciale di Appalto: il presente documento;
- Progetto: il progetto approvato sulla base del quale è stata espletata la gara;
- Elenco prezzi unitari: documento riportante le descrizioni estese delle voci utilizzate per redarre il progetto, desunte dal Listino Prezzi Comunale, oltre gli eventuali nuovi prezzi e prezzi aggiuntivi;
- Listino Prezzi della Regione Lombardia: Prezzario Regionale delle opere pubbliche – edizione 2019;
- OMP: offerta a minor prezzo che sarà offerta dall'impresa appaltante in sede di gara;
- Codice degli Appalti: Decreto Legislativo n. 50 del 18 aprile 2016 e s.m.i.;
- Regolamento: Regolamento di esecuzione e attuazione del Codice dei Contratti di cui al D.P.R. n. 207 del 05/10/2010 e s.m.i., per gli articoli ancora in vigore;
- Linee guida Anac: Il complesso delle linee guida pubblicate contestualmente alla pubblicazione del bando per la procedura di accordo quadro;
- P.S.C.: Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto dalla stazione Appaltante ai sensi del D.Lgs n. 81 del 2008 e s.m.i.;
- P.O.S.: Piano operativo di sicurezza, redatto dall'impresa appaltante.

Art. 1. Oggetto dell'appalto

1. Il presente documento contiene clausole e modalità per la realizzazione di procedura negoziata, ai sensi degli articoli 36, comma 2, lettera c) e 63 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., sulla scorta del quale sarà possibile aggiudicare l'appalto dei lavori in oggetto, disciplinato da un contratto pubblico stipulato tra le parti interessate. L'intervento in oggetto sarà normato ai successivi commi.
2. L'intervento prevede la riqualificazione della Piazza Petazzi mediante:
 - rifacimento della pavimentazione ;
 - realizzazione di un sistema di sedute/vasche per il contenimento delle alberature
 - sostituzione delle alberature;
 - rifacimento dell'impianto di illuminazione;
 - inserimento di elementi di arredo urbano;
 - realizzazione di una fontana a raso;
3. Verranno inoltre attuate misure sul sistema della viabilità circostante per la riduzione dei carichi veicolari atte al recupero della pedonalità dell'area, nel rispetto dell'accessibilità della zona dalla viabilità principale,
 1. rialzamento della sede stradale;
 2. riqualificazione dei marciapiedi e nuova piantumazione;
 3. manutenzione degli asfalti e della segnaletica;
 4. predisposizioni impiantistiche per videosorveglianza;
4. La tipologia delle lavorazioni da eseguire, nonché dei materiali da utilizzare è individuata nell'allegato "computo metrico estimativo" e descritte nella "relazione generale", nel capitolato tecnico e nell'elenco prezzi unitario.
5. L'appaltatore si impegnerà ad eseguire, tramite la stipulazione di contratto pubblico, le opere previste dal presente progetto definitivo-esecutivo, le prestazioni, le forniture e le provviste, al fine di restituire all'A.C. le opere compiute nel rispetto dei contenuti del presente Capitolato Speciale di Appalto con le caratteristiche tecniche e qualitative previste dagli elaborati allegati, rispetto ai quali l'appaltatore dichiara di aver preso visione ed essere a conoscenza;
6. L'esecuzione dei lavori dovrà essere sempre realizzata secondo le regole dell'arte e ciascun appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi secondo quanto previsto dall'articolo 1374 del codice civile.
7. Il progetto prevede:
 1. demolizioni, scavi e rimozioni cordoni, ceppaie e segnaletica verticale, arredi, ecc.;
 2. rialzo della sede stradale a livello del marciapiede;
 3. posa di dissuasori per la delimitazione degli spazi tra pedoni e veicoli;
 4. rifacimento della segnaletica stradale con riorganizzazione della sosta su strada;
 5. predisposizioni edili necessarie alla realizzazione di nuovo impianto di illuminazione pubblica a servizio dell'area oggetto di intervento;
 6. predisposizione di cavidotti per passaggio reti necessarie alla successiva installazione di sistemi di videosorveglianza;
 7. rifacimento della pavimentazione stradale e pedonale;
 8. posa di nuove alberature su De Candia e Canducci;

8. I lavori previsti dal presente progetto definitivo-esecutivo appartengono alla **categoria OG3** "strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tranviarie, metropolitane, funicolari, e piste aeroportuali, e relative opere complementari", classifica II, come riassunto nella seguente tabella:

		Importi in euro
1	Importo esecuzione lavori a corpo (soggetto a ribasso)	€ <u>441.929,23</u>
2	Adeguamento spese generali ai sensi della Delibera di Giunta Regione Lombardia XI/3277 del 23/06/20	€ <u>7.954,73</u>
3	Oneri della sicurezza (D.Lgs 81/2008) (non soggetti a ribasso)	€ 9.436,98
T O T	IMPORTO A BASE D'ASTA	€ 459.610,20

9. L'importo a base d'asta è stato definito tramite la redazione del computo metrico estimativo relativo alle opere di cui all'oggetto e del computo metrico estimativo relativo agli oneri della sicurezza specifici, da cui si desume l'importo totale dei lavori per l'intervento di cui all'oggetto.
10. Il corrispettivo dell'appalto in oggetto sarà determinato a corpo, mediante criterio del minor prezzo ai sensi dell'art. 95 commi 4 del D.Lgs. 50 del 2016.
11. Secondo quanto stabilito dall'art. 23, comma 16, del D.Lgs. 50/2016 i costi della della sicurezza sono scorporati dal costo dell'importo assoggettato a ribasso, i costi della manodopera dovranno essere individuati al fine di identificare l'importo a base d'asta.
12. Gli stessi sono stati quantificati applicando il Prezzario della Regione Lombardia annualità 2019, utilizzando l'incidenza della manodopera.
13. Non sono soggetti a ribasso gli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, ai sensi dell'articolo 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, i costi della sicurezza legati alle interferenze ove previsti, saranno quantificati dalla Stazione Appaltante e indicati nei contratti attuativi supportati da un computo metrico estimativo, allegato al PSC.
14. In caso di discordanza tra i vari elaborati del Progetto (capitolati, disegni, relazioni), vale la soluzione più restrigente alle finalità perseguite dall'A.C.
15. Il contratto è stipulato a **"corpo"** ai sensi dell'articolo 59 comma 5 bis del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43 comma 6 del Regolamento generale.
16. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, in modalità elettronica, secondo le norme vigenti per la Stazione Appaltante.
17. Ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. n. 207 del 2010 ed in conformità all'allegato «A» al predetto D.P.R., i lavori sono classificati nella categoria di opere generali «OG3» - "Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane ", come categoria unica prevalente.
18. Si precisa che all'interno delle opere previste sono presenti lavorazioni afferenti alla categoria OS24 che, per incidenza sull'importo complessivo dell'appalto, si intendono assorbite nella categoria principale.
19. Nel presente Capitolato Tecnico-Prestazionale verranno specificate le caratteristiche dei materiali da usare e le modalità esecutive delle lavorazioni .

Art. 2. Descrizione sommaria delle opere

1. Il progetto prevede:

- demolizioni pavimentazioni e massetti, scavi cordoni, segnaletica verticale, arredi, ecc.;
- realizzazione predisposizioni fontana a raso
- realizzazione nuova pavimentazione;
- realizzazione vasconi contenimento del verde
- rialzo della sede stradale a livello del marciapiede;
- posa di dissuasori per la delimitazione degli spazi tra pedoni e veicoli;
- rifacimento della segnaletica stradale con riorganizzazione della sosta su strada;
- rifacimento della pavimentazione stradale e pedonale;
- posa di nuove alberature e realizzazione dell'impianto di irrigazione;
- predisposizione impianto di illuminazione

Le lavorazioni che formano oggetto d'appalto sono qui descritte in modo sintetico:

- Allestimento di cantiere per fasi lavorative;
- Taglio del manto bituminoso;
- Estirpazione della ceppaie esistenti;
- Demolizione pavimentazione e massetti con mezzi meccanici, con conferimento alle PPDD;
- Rimozione di asfalto colato su porzioni di marciapiedi esistenti, con conferimento alle PPDD;
- Rimozione e recupero dei cordoni in granito con accatastamento in cantiere per il riutilizzo;
- Scarifica di porzioni di aree asfaltate o rottura di massicciata stradale, con conferimento alle PPDD;
- Scavo localizzato e in sezione ristretta, con conferimento alle PPDD;
- Rimozione di segnaletica verticale e arredi (es. colonnotti dissuasori) con recupero e accantonamento degli stessi;
- Rimozione di segnaletica verticale e arredi (es. colonnotti dissuasori) con conferimento alle PPDD;
- Posa di chiusini (chiusi e forati) con messa in quota dei relativi pozzetti esistenti;
- Realizzazione di predisposizioni mediante tubazioni corrugate e pozzetti di ispezione;
- Posa in opera di monoblocchi in cls per formazione vasche contenimento verde;
- Posa in opera di pavimentazione in autobloccanti finitura quarzite di varia dimensione e spessore;
- Realizzazione di impianto di irrigazione completo di pozzetti, tubazione, irrigatori, e raccordi alla rete;
- Messa in quota di chiusini esistenti;
- Fornitura e posa di cordonature in granito (12x25x100 cm) (in parte recuperati) su sede stradale e su marciapiede;
- Formazione di sottofondi in cls per marciapiedi e percorsi pedonali;

-
- Formazione di scivoli pedonali ;
 - Formazione di tappeto finale in asfalto colato sui percorsi pedonali;
 - Formazione di sottofondi in misto naturale sabbio-ghiaioso;
 - Fondazioni e pavimentazioni bituminose anche per risagomatura (rialzo sede stradale via Dante e Volta);
 - Preparazione del piano di posa;
 - Realizzazione di segnaletica orizzontale provvisoria (vernice) e verticale.
 - Formazione di tappeti d'usura in conglomerato bituminoso 3 cm;
 - Realizzazione di segnaletica orizzontale definitiva;
 - Fornitura e posa in opera di dissuasori in acciaio inox;
 - Fornitura e posa in opera di arredi;
 - Piantumazione di nuove alberature

Per quanto qui non descritto deve farsi riferimento agli altri documenti di progetto, la Direzione Lavori potrà richiedere modifiche o impartire prescrizioni particolari.

Forme, caratteristiche e dimensioni delle località oggetto delle lavorazioni e delle varie strutture, nonché modalità esecutive, sono quelle previste negli elaborati grafici e nelle specifiche tecniche, costituenti il progetto .

Nessuna variazione alle opere previste ed ordinate potrà essere introdotta dall'appaltatore, il quale resterà invece interamente responsabile di tutte le difformità che non siano state preventivamente autorizzate, potendo tali difformità comportare anche il rifiuto dell'accettazione dell'opera da parte dell'Amministrazione Comunale con conseguenti demolizioni e rifacimenti a spese dell'appaltatore.

Le difformità di cui sopra si riferiscono sia alla forma ed alle dimensioni delle opere, sia alle caratteristiche delle stesse e dei materiali impiegati e potranno essere accertate in ogni tempo fino al collaudo definitivo dei lavori salve le più lunghe garanzie previste dal presente Capitolato Speciale d'Appalto o dalla normativa vigente.

Art. 3. Definizione degli importi dei gruppi delle lavorazioni omogenee

La quantificazione degli importi di ciascun gruppo delle lavorazioni complessive delle opere, previsti dall'art. 45 comma 6 del DPR 554/1999, risulta la seguente, associando le categorie relative:

	Designazione delle categorie omogenee dei lavori	Importo lavori	Incidenza percentuale	Categoria di appartenenza
1	Demolizioni Scavi e Rimozioni	68.099,18	15,41%	Opere stradali
2	Pavimentazioni	€ 227.523,08	51,49%	Opere stradali
3	Predisposizioni/Infrastrutture	€ 47.238,70	10,69%	Opere stradali
4	Opere Stradali	€ 19.174,05	4,34%	Opere stradali
5	Opere a verde	€ 28.394,09	6,42%	Opere a verde
7	Arredi urbani	€ 51.500,13	11,65%	Opere stradali

CAPO 2. MODALITA' DI ESECUZIONE

Art. 4. Adempimenti specifici dell'appaltatore

Sarà cura dell'appaltatore produrre e trasmettere alla D.L. per iscritto entro 15 giorni dalla consegna dei lavori una scheda aziendale in cui siano evidenziati:

- i nominativi dei titolari della ditta, completi di recapiti anagrafici, fax e telefonici;
- il domicilio della ditta completo di recapito telefonico e fax a cui andranno notificati gli ordini e le comunicazioni di servizio;
- il nominativo, l'indirizzo e il recapito telefonico e fax del "Direttore Tecnico" responsabile del coordinamento e della supervisione tecnica e organizzativa dei cantieri: tale nominativo dovrà coincidere con quello del Direttore Tecnico o di uno dei Direttori Tecnici indicati nella certificazione SOA "attestazione di qualificazione di lavori pubblici";
- il nominativo, l'indirizzo e il recapito telefonico e fax del "Direttore di Cantiere" che, nel caso non coincida con il "Direttore Tecnico" stesso, ne ricopre tutte le mansioni operative di verifica, gestione e coordinamento del cantiere;
- il nominativo l'indirizzo ed il recapito telefonico dell'eventuale proprio Rappresentante per la firma degli atti di contabilità tecnica;
- i nominativi degli operai con qualità di capo-squadra, responsabili delle squadre operative sul territorio, completi di recapito di telefono cellulare, come previsto al precedente art. 6;
- il normale orario giornaliero di lavoro (periodo estivo ed invernale);
- i nominativi dei dipendenti della ditta da impiegarsi in lavori connessi al presente appalto;
- l'elenco delle macchine operatrici in dotazione alla ditta;
- il numero di cellulare, o quello telefonico, dove reperire il responsabile della squadra operativa di emergenza, incaricato dell'attivazione degli eventuali interventi di emergenza sopracitati.

I dati riportati saranno tempestivamente aggiornati ogni qualvolta subentrino variazioni, anche in relazione a periodi temporanei di assenza (ferie, malattia) con particolare riferimento alla posizione del responsabile della squadra operativa di emergenza, a mezzo comunicazione scritta al Sindaco ed al Dirigente del Settore Infrastrutture e reti- Manutenzione strade.

Al fine di garantire la tempestività dell'intervento la ditta dovrà disporre nel Comune o in quelli contermini sede o presidio organizzato comprensivo di personale, materiale ed attrezzature.

La suddetta scheda aziendale, dovrà essere fornita sia per l'Appaltatore che per gli eventuali Subappaltatori.

In accordo al "Protocollo d'intesa tra Amministrazione Comunale di Sesto San Giovanni e le OO.SS. dei lavoratori dell'edilizia in tema di applicazione della normativa contributiva e quella della sicurezza nei cantieri edili" – approvato con Delibera della Giunta Comunale n.132 del 3/3/2000, i lavoratori presenti in cantiere dovranno essere dotati di tesserino identificativo con fotografia fornito dall'impresa.

L'appaltatore avrà inoltre l'obbligo, prima dell'inizio dei lavori, di trasmettere alla Direzione Lavori i nominativi del Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione e del Responsabile dei lavoratori per la sicurezza con i relativi recapiti telefonici.

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzioni infortuni ed igiene del lavoro ed in ogni caso in condizioni di permanente sicurezza ed igiene.

Si individua nell'Azienda ASL 3 Monza - Servizio 1 - Presidio di Via Oslavia ,1 -Sesto San Giovanni, l'Autorità presso la quale i concorrenti possono ottenere informazioni circa gli obblighi relativi alle vigenti disposizioni in materia di protezione delle condizioni di lavoro applicabili nel corso dell'esecuzione del contratto.

L'appaltatore, in qualità di datore di lavoro e come previsto dal D.Lgs 81/2008, durante l'esecuzione dei lavori, osserva le misure generali di tutela ed in particolare :

- a) il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di salubrità;
- b) la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
- c) le condizioni di movimentazione dei vari materiali ;
- d) la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali;
- e) l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
- f) la cooperazione tra datori di lavoro ed eventuali lavoratori autonomi;

g) le intersezioni con le attività che avvengono sul luogo, all'ingresso o in prossimità dal cantiere.

Entro quindici giorni dal verbale di ultimazione l'Appaltatore dovrà completamente sgomberare il cantiere dai materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà e provvedere, con personale idoneo alla pulizia completa e radicale delle aree oggetto dei lavori.

Qualora l'Appaltatore non ottemperasse a quanto sopra, la stazione appaltante provvederà previa comunicazione scritta d'ufficio con ritenuta delle spese sostenute sulla liquidazione a saldo lavori.

Entro 30 (sessanta) giorni dalla data della consegna l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori, per l'approvazione, la campionatura completa dei materiali, manufatti, prodotti ecc. previsti o necessari per dare completa l'opera oggetto d'appalto, fermo restando le prescrizioni di cui alla descrizione dei lavori.

Il Responsabile del cantiere, dovrà con l'avanzamento dei lavori, indicare su planimetria (in formato .dwg e .pdf) fornita dalla D.L., il posizionamento di tutte le opere (tubazioni, punti di allaccio, ecc.) che saranno non visibili a lavori ultimati e fornire delle stesse completa documentazione fotografica.

L'Appaltatore dovrà presentare entro l'inizio dei lavori il Piano Operativo di Sicurezza relativo alle operazioni necessarie allo svolgimento dei lavori, Piano di sicurezza che farà parte integrante del contratto.

L'appaltatore deve osservare e fare osservare ai propri dipendenti, nonché ad eventuali subappaltatori, tutte le norme di cui sopra e prendere inoltre di propria iniziativa tutti quei provvedimenti che ritenga opportuni per garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro.

Tale piano sarà messo a disposizione delle Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.

L'appaltatore è tenuto a curare altresì il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore.

Il Direttore Tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori, fermo restando la responsabilità dell'Appaltatore.

Particolare importanza rivestono le norme contenute nel D.P.R. 547/55 e D.P.R. 164/56 e D.P.R. 303/56 e DL 277/91 e successive modifiche ed integrazioni.

L'impresa si dovrà attenere, per le attività di cantiere a carattere temporaneo entro cui è concessa l'attivazione di macchinari o dispositivi rumorosi, ai seguenti limiti di rumorosità: massimo di immissione di 70 dB(A) e limite massimo di immissione in deroga 85 dB(A).

Gli orari sono quelli stabiliti dalla tabella 10 allegata al Cap. VIII Norme tecniche di Attuazione.

La deroga deve essere richiesta al competente Ufficio ai sensi della Legge quadro 28 ottobre 1995 n.447 e all'art. 45 capo VIII della N.T.A. per la tutela dall'inquinamento acustico della città di Sesto San Giovanni. I cantieri sono tenuti a utilizzare macchinari recanti la marcatura CE e conformi, per quanto attiene le emissioni sonore, ai disposti del D.Lgs. 4 settembre 2002 n°262.

L'Appaltatore dovrà accantonare e trasportare presso i magazzini comunali tutto quanto recuperabile (es. Chiusini caditoie con relativo telaio, segnaletica verticale, paline semaforiche, ecc) e comunque da concordare con la D.L.

Art. 5. Modalità esecutive

Gli interventi oggetto del presente appalto dovranno essere eseguiti con la massima cura ed a perfetta regola d'arte.

L'Impresa dovrà eseguire il Programma Esecutivo come da Cronoprogramma concordato con la D.L.

Eventuali e motivate deroghe dovranno essere concordate con la Direzione Lavori.

Per ogni giorno di ritardo verrà applicata la penale prevista all' art. 17 – Parte Prima del Capitolato Speciale.

Nel caso in cui le opere e le forniture non fossero state eseguite secondo le prescrizioni date in proposito dalla Direzione Lavori, questa fisserà gli interventi che l'impresa dovrà attuare, a proprie spese, al fine di eliminare ogni irregolarità.

Art. 6. Qualità e provenienza dei materiali

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'impresa riterrà di sua convenienza e comunque prodotti recanti marchio CE, purché ad insindacabile giudizio della Direzione siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

I materiali devono essere riconosciuti idonei e accettati dalla Direzione Lavori, anche a seguito di specifiche prove di laboratorio e/o certificazioni fornite dal produttore.

L'accettazione dei materiali da parte della DL è disciplinata da quanto previsto dal precedente articolo del capitolato.

Quando la Direzione dei Lavori rifiuterà qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede di lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'appaltatore.

ACQUA - L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose, da cloruri e da solfati.

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 in 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.

La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra, sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dalla umidità.

L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura.

La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

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 alle norme vigenti.

Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno e riparati umidità.

GHIAIA - PIETRISCO - SABBIA - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti.

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm (trattenuti dal crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 71 U.N.I. n. 2334) per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm (trattenuti dal crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 60 U.N.I. n. 2334) se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a 40 mm (trattenuti dal crivello 25 U.N.I. e passanti da quello 40 U.N.I. n. 2334) se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di pavimentazioni stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di pavimentazione stradale o di marciapiede da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

PIETrame - Le pietre naturali, da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza

proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate. Saranno escluse le pietre alterabili dall'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

Il porfido dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a Kg. 1600 per mq. ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

MATERIALI PORFIRICI - Tutti i materiali porfirici trattati nel presente Capitolato Speciale provengono dalle cave Nazionali.

Le caratteristiche fisiche-meccaniche dei porfidi rientrano nei limiti, stabiliti da ricerche e prove dell'Università di Pisa:

- carico di rottura a compressione.....Kg/cm² 2602/2902
- carico di rottura a compressione dopo gelività.....Kg/cm² 2556/3023
- coefficiente di imbibizione (in peso).....% 5,25/7,65
- resistenza a flessione.....Kg/cm² 227/286
- prova d'urto: altezza minima di caduta.....cm 60/69
- coefficiente di dilatazione lineare termica..... mm/ml/°C 0,00296/0,007755
- usura per attrito radente.....mm 0,36/0,60
- peso per unità di volumeKg/m³ 2543/2563

Le colorazioni fondamentali dei materiali porfirici possono essere: grigio, grigio-rosso, grigio-viola, rossastro, violetto.

- Cubetti - Sono solidi a forma pressochè cubica, ottenuti per spaccatura meccanica e il cui spigolo è variabile a seconda del tipo classificato. Essi vengono distinti, a seconda della lunghezza in cm di detto spigolo, nei seguenti assortimenti: 4/6 - 6/8 - 8/10 - 10/12 - 12/14 - e 14/18.

Ciascun assortimento dovrà comprendere solo elementi aventi spigoli di lunghezza compresa nei limiti sopraindicati, con la tolleranza di cm 1.

I vari spigoli del cubetto non dovranno essere necessariamente uguali e le varie facce spaccate non saranno necessariamente ortogonali fra loro.

La superficie superiore del cubetto dovrà essere a piano naturale di cava e non dovrà presentare eccessiva ruvidità.

Le quattro facce laterali sono ricavate a spacco e non segate e si presentano quindi con superficie più ruvida ed in leggera sottosquadra.

- a) il tipo 4/6 dovrà avere un peso per mq., misurato in opera, compresa fra i 90 e i 100 Kg;
- b) il tipo 6/8 dovrà avere un peso per mq, misurato in opera, compreso fra i 130 e 140 Kg;
- c) il tipo 8/10 dovrà avere un peso per mq, misurato in opera, compreso fra i 180 e 190 Kg;
- d) il tipo 10/12 dovrà avere un peso per mq, misurato in opera, compreso fra i 220 e 250 Kg;
- e) il tipo 12/14 dovrà avere un peso per mq, misurato in opera, compreso fra i 280 e 300 Kg;
- f) il tipo 14/18 dovrà avere un peso per mq, misurato in opera, compreso fra i 330 e 350 Kg.

Ogni assortimento dovrà comprendere cubetti di varie dimensioni entro i limiti che definiscono l'assortimento stesso, con la tolleranza prevista. La roccia dovrà essere sostanzialmente uniforme e compatta e non dovrà contenere parti alterate. Sono da escludere le rocce che presentino piani di suddivisibilità capaci di determinare la rottura degli elementi dopo la posa in opera.

I cubetti potranno essere forniti: sfusi, in casse, in sacchi.

CIOTTOLI DI FIUME - I ciottoli di fiume avranno diam. 6/10 cm posati su letto di sabbia, compresa la regolarizzazione, la costipazione del piano di posa, la sabbia di sottofondo e la sigillatura con malta cementizia

MATTONI - I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea, presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti

alla cristallizzazione dei solfati alcalini, non contenere solfati solubili od ossido alcalino - terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione in acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno Kg. 160 per cmq. Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2233.

GHISA - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione dolce, sabbiata, portata 20 T. garantiti stradali, tenace leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza.

Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforese.

LEGNAME - I legnami, da impiegare in opera stabile e provvisoria, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza l'alburno, ne' smussi di sorta.

CEMENTO - La fornitura del cemento dovrà avere i requisiti di cui alla legge 26 Maggio 1965 n. 595 ed al D.M. 3 Giugno 1968 che dettano le norme per l'accettazione e le modalità di prova dei cementi.

Nelle opere di conglomerato cementizio semplice od armato dovrà essere impiegato esclusivamente cemento Portland tipo 325. Il cemento impiegato dovrà corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme per il marchio di qualità sui cementi, e la rispondenza ai requisiti stessi dovrà risultare da certificati ufficiali che l'Appaltatore, a sua cura e spese dovrà produrre all'Appaltante.

Tali certificati dovranno essere prodotti per ogni partita di legante introdotta in cantiere siccome dovrà risultare dal giornale dei lavori, e in ogni caso dovranno recare data non anteriore i due mesi dall'impegno della partita stessa.

L'Appaltatore sarà responsabile sia della qualità, sia della buona conservazione del cemento. I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria.

I sacchi contenenti il cemento dovranno essere disposti in modo da formare cumuli ben assestati, collocati su impalcati sollevati dal suolo, eseguiti con tavole di legno e ricoperti con cartongeltri bitumati o fogli di polietilene; i sacchi così disposti dovranno essere isolati dalle pareti del magazzino e protetti con teli impermeabili.

Qualora il cemento venga trasportato sfuso, dovranno essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto, in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti.

I contenitori per il trasporto ed i silos dovranno essere tali da proteggere il cemento dall'umidità e dovrà essere evitata la miscelazione tra tipi e classi di cemento.

Per i cementi forniti sfusi dovranno essere apposti cartellini piombati sia in corrispondenza dei coperchi che degli orifici di scarico; su questi cartellini saranno riportate le indicazioni dell'art. 3 della legge 26 Maggio 1965 n. 595.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti.

La qualità dei cementi forniti sfusi potrà essere accertata mediante prelievo di campioni come stabilito dall'art. 4 della legge sopra ricordata.

I sacchi dovranno essere mantenuti integri fino all'impiego e verranno rifiutati i sacchi che presentassero manomissioni.

Il cemento che all'atto dell'impiego risultasse alterato sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere.

Indipendentemente dalle indicazioni contenute sui sigilli, sui sacchi oppure sui cartellini, il Direttore dei Lavori potrà far eseguire sul cemento approvvigionato, le prove prescritte.

Requisiti normali - I cementi normali e ad alta resistenza saggiati su malta normale, di cui all'art. 10 D.M. 3 Giugno 1968 dovranno avere i seguenti limiti minimi di resistenza meccanica, con tolleranza del 5%.

CEMENTI NORMALI

	dopo 7 giorni kgf/cm ²	dopo 28 giorni kgf/cm ²
a flessione	40	60
a compressione	175	325

Inizio e termine della presa - Nei cementi portland, pozzolanico e d'altoforno l'inizio della presa non dovrà aver luogo prima di 45 minuti ed il termine della presa dovrà aver luogo entro 12 ore.

Residuo allo staccio - Il controllo della finezza del legante idraulico dovrà essere eseguito secondo le prescrizioni dell'art. 6 del D.M. 3 Giugno 1968, ed i leganti, sullo staccio 0,18 UNI 2332/1, non dovranno lasciare un residuo superiore al 2% e sullo staccio 0,09 UNI 2332/1 a-79 non dovranno lasciare un residuo superiore al 10%.

Prova di indeformabilità - I cementi portland, pozzolanico e d'altoforno, alla prova di indeformabilità di cui al primo comma dell'art. 8 del D.M. 3 Giugno 1968 non dovranno dare una apertura superiore a 10 mm alla pinza Le Chatelier.

Determinazione del carico di idratazione -Ove fosse richiesta la determinazione del calore d'idratazione del cemento, la prova dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni della norma di unificazione:

UNI 7208-73 Cementi - Determinazione del calore d'idratazione col metodo per soluzione.

Determinazione del ritiro idraulico -Ove fosse richiesta la determinazione del ritiro idraulico nella malta normale, la prova dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni della norma di unificazione:

UNI 6687-73 Malta normale - Determinazione del ritiro idraulico - Prova di laboratorio.

Dovranno essere accantonati campioni di cemento del peso approssimativo di 250 grammi prelevati dai quantitativi impiegati nei vari punti caratteristici della costruzione.

Tali campioni dovranno essere conservati, almeno fino a tre mesi dopo l'ultimazione dei lavori, entro flaconi chiusi ermeticamente sui quali saranno indicati tutti gli elementi necessari per caratterizzare l'origine e la destinazione che vi è stata data.

I flaconi dovranno essere sigillati, ed i sigilli stessi convalidati con la firma dell'Appaltatore, del Direttore delle Opere e di un rappresentante dell'Appaltante.

Il dosaggio di cemento sarà determinato in funzione della resistenza caratteristica richiesta con le prove preliminari previste dalla normativa sulla durabilità.

BITUMI- I bitumi debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 2 del Consiglio Nazionale delle Ricerche" ultima edizione.

Per trattamenti superficiali a semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200 - B 130/150; per i trattamenti a penetrazione pietrischetti bitumati, tappeti, si adoperano i tipi B 80/100 -B 60/80; per conglomerati chiusi i tipi B 60/80 - B 50/60 -B 40/50 - B 30/40, per asfalto colato il tipo B 20/30.

BITUMI LIQUIDI - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 7 del Consiglio Nazionale delle Ricerche", ultima edizione. Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.

EMULSIONI BITUMINOSE -Debbono soddisfare alle"Norme per l'accettazione delle emulsioni 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 uso stradale di cui al "Fascicolo n. 1 del Consiglio Nazionale delle Ricerche", ultima edizione.

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

DETRITO DI CAVA O TOUT VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, ma 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 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 cm.

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 di vuoti; il potere legante del materiale non potrà essere inferiore a 30%; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

POLVERE ASFALTICA - Deve soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali" di cui al "Fascicolo n. 6 del Consiglio Nazionale delle Ricerche", ultima edizione.

OLII MINERALI - Gli olii da impiegarsi nei trattamenti in polvere di roccia asfaltica a freddo, sia di prima che di seconda mano, potranno provenire:

- da rocce asfaltiche o scisto-bituminose;
- da catrame;
- da grezzi di petrolio;

- da opportune miscele dei prodotti suindicati.

CHIUSINI/GRIGLIE - Tutti i chiusini/griglie su sede stradale dovranno avere una classe di resistenza a rottura D400-C250, quelli sui marciapiedi una classe C250-B125.

Le superfici di appoggio del coperchio con telaio dovranno essere lavorate con utensile in modo che il piano di contatto sia perfetto e non si verifichi alcun traballamento.

Il coperchio dovrà essere allo stesso livello del telaio e non sarà ammessa alcuna tolleranza di altezza in meno.

POZZETTI RACCOLTA ACQUE – I pozzetti dovranno essere del tipo prefabbricato sifonato

POZZETTI ISPEZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE E PREDISPOSIZIONI – I pozzetti dovranno essere aperti sul fondo

TUBAZIONI IN PVC RIGIDO - Le tubazioni dovranno corrispondere alle caratteristiche enunciate dalla normativa UNI 7447-75, aggiornata nella norma UNI EN 1329-1.

Il materiale impiegato dovrà comunque presentare le caratteristiche seguenti:

-densità	1,38-1,40 Kg/dm ³
-carico di rottura a trazione	480 Kg/cm ²
-allungamento allo snervamento a trazione	5%
-modulo elastico a trazione	25.000/35.000 Kg/cm ²
-coeff. di dilatazione termica lineare	6.10-5/C
- temperatura di rammollimento Vicat	80°

Le tubazioni dovranno assicurare gli stessi requisiti di impermeabilità previsti per le tubazioni in grès ceramico poste in opera.

I giunti di collegamento dovranno prevedere anelli di tenuta in lattice naturale o in altro materiale elastomerico.

TUBAZIONI IN PEAD (POLIETILENE AD ALTA DENSITA') - Le tubazioni in polietilene ad alta densità devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritte dalle norme UNI ed alle raccomandazioni IIP.

Per la movimentazione, la posa e le prove delle tubazioni in PEAD saranno osservate le particolari prescrizioni contenute nelle raccomandazioni IIP.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico - fisiche dei tubi.

Possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiali ecc.).

In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

MALTE E CONGLOMERATI IN GENERE - Dovranno confezionarsi con gli ingredienti e nella dosatura fissata dalle singole voci dei prezzi unitari annessi al presente Capitolato.

La mescolanza degli ingredienti verrà realizzata con mezzi meccanici e dovrà essere prolungata fino ad ottenere un miscuglio perfetto ed omogeneo dei medesimi per la massa della malta e del conglomerato.

E' fatto obbligo tassativo all'impresa di eseguire tutte le operazioni connesse con la confezione, il trasporto, il deposito provvisorio, ecc., delle malte e conglomerati sopra appositi tavolati.

La boiaccia verrà versata direttamente nei giunti in modo che le giunzioni siano riempite oltre il limite e verranno ripulite della quantità in eccesso quando la boiaccia avrà acquistato una certa consistenza. La sigillatura dovrà avvenire dopo la posa di porzioni limitate di lastre così che la malta di allettamento non abbia ancora raggiunto una consistenza solida. Dopo l'applicazione la superficie verrà mantenuta umida per almeno 24 ore (da valutare puntualmente in funzione delle condizioni atmosferiche), per evitare la formazione di fessure dovute all'evaporazione dell'acqua.

FERRO TONDINO - Dovrà essere posto in opera ripulito da incrostazioni di ruggine ed altri materiali terrosi od untuosi e lavorato secondo le indicazioni riportate sui disegni esecutivi.

Dovrà essere curata la scelta delle barre in modo da evitare, per quanto possibile, sovrapposizioni.

L'armatura metallica dovrà risultare ben legata e perfettamente centrata entro le casseformi in modo che, a disarmo avvenuto, essa risulti regolarmente annegata nel calcestruzzo.

RETI ACCIAIO ELETTROSALDATE - Le reti di acciaio elettrosaldate devono avere fili elementari di diametro compreso generalmente fra 5 e 10 mm.

L'acciaio per le reti dovrà corrispondere alle caratteristiche richieste delle Norme tecniche C.A.O. ed in particolare:

- la rete sarà costituita da fili di acciaio ad alta resistenza (tipo UNI EU 60-80) trafilati a freddo, con resistenza alla trazione di Kg/mm² 60 ed allungamento 8%;
- lo spessore dei singoli fili e la dimensione delle maglie, le quali potranno essere quadrate o rettangolari, saranno corrispondenti ai valori indicati sui disegni di progetto;
- i punti di incrocio delle singole maglie dovranno essere saldati mediante saldatura elettrica;
- la saldatura dovrà avvenire in modo che si stabilisca una continua struttura dei due fili;
- la penetrazione di un filo nell'altro dovrà essere compresa tra un quarto ed un mezzo del diametro dei fili;
- per la prova della rete, si preleveranno delle barrette ognuna delle quali dovrà contenere almeno un punto di incrocio saldato;
- saranno ammessi scarti, nel diametro dei fili, dell'ordine del $\pm 3\%$ rispetto alla sezione nominale;
- nelle dimensioni delle maglie saranno tollerati scarti non superiori al $\pm 5\%$ rispetto alle dimensioni prescritte.

SEGNALETICA ORIZZONTALE – Le caratteristiche funzionali necessarie per garantire l'idoneità dei prodotti per la segnaletica orizzontale stradale nei centri urbani sono:

1) Visibilità diurna

La segnaletica orizzontale, data la sua funzione di guida ottica e di localizzazione di attraversamenti pedonali ed altri punti importanti della viabilità urbana, deve essere sempre ben visibile. Riveste molta importanza il colore del fondo stradale in quanto il contrasto cromatico fra il fondo ed il segnale è elemento a volte determinante per una buona visibilità. La misurazione del fattore di luminanza in condizione di luce diffusa Q_d , misurato sempre in mm. cd-lux, che rappresenta il dato più interessante per la segnaletica orizzontale nei centri urbani, stabilisce comunque il grado di visibilità anche in presenza di fondi molto chiari.

2) Resistenza all'usura

Si fa convenzionalmente riferimento all'integrità dell'elemento di segnaletica, mediante la stima dell'ammontare visibile del segnale, della presenza di lesioni, distacchi, asportazioni, deformazioni ed altre irregolarità.

3) Antiscivolosità

Ciascun elemento di segnaletica orizzontale dovrà possedere caratteristiche di scivolosità il più possibile simili a quelle della pavimentazione stradale su cui viene applicato.

Il valore di SRT non dovrà mai risultare un valore inferiore a 45 e non potrà essere al di sotto dell'ottanta per cento del valore della superficie circostante.

4) Visibilità notturna

La visibilità notturna (R_1), intesa come retroriflessione data per la luce inviata dai fari degli autoveicoli, nei centri urbani, essendo le vie illuminate, assume minore importanza che non sulle strade extraurbane dove è essenziale.

La retroriflettenza deve essere non inferiore ai parametri di seguito riportati.

5) Aspetto

L'aspetto deve essere valutato con giudizio visivo con lo scopo di poter esprimere un giudizio globale sulle caratteristiche di gradevolezza, di brillantezza del colore anche in funzione del contrasto di colore della pavimentazione e conservazione dell'integrità della superficie del segnale.

Affinché l'elemento di segnaletica sia dichiarato ancora idoneo, l'aspetto dovrebbe evidenziare l'efficienza della superficie per almeno l'ottanta per cento della sua area e non si dovranno evidenziare deformazioni e distacchi di parti dell'elemento di segnaletica osservato.

6) Vita utile

La vita utile o durata di un elemento di segnaletica è definita dal tempo in cui tutte le caratteristiche presentano valori conformi ai limiti prescritti.

La mancanza di una delle caratteristiche in quanto fuori dai valori prescritti, determina la fine della vita utile o durata della segnaletica.

Criteri di accettazione dei materiali:

I prodotti impiegati per l'esecuzione della segnaletica orizzontale devono risultare conformi a quanto riportato nei successivi capitoli i quali si richiamano alla norma UNI EN 1436. La idoneità del prodotto potrà, in ogni momento, essere controllata su strada con gli appositi strumenti normalizzati. Prima della consegna dei lavori, è richiesta una prova pratica su strada a dimostrazione della idoneità dei prodotti

nonché del metodo di applicazione. Dopo l'approvazione, da parte della Direzione Lavori, del campione applicato su strada, si potrà procedere al proseguimento dei lavori.
I campioni dei materiali impiegati saranno depositati presso gli uffici dell'ente appaltante in recipienti sigillati e firmati dall'impresa e dalla Direzione Lavori. Sulle confezioni dovrà apparire il nome commerciale del prodotto, accompagnato delle modalità di applicazione con istruzioni dettagliate sulle quantità per mq. utilizzate e sugli spessori in caso.

Classificazione dei prodotti impiegati per la segnaletica orizzontale:

- 1) Colato plastico a freddo bicomponente applicato a rullo e/o a spatola, per l'esecuzione di passaggi pedonali, linee di mezzzeria e di margine, scritte, zebraure, linee di arresto, simboli.

Caratteristiche fisiche del colato plastico applicato su pavimentazione:

Rilievi su pavimentazione asciutta

- Fattore di Luminanza B $Y \geq 0,50$
- Coefficiente di luminanza retroriflessa R1 ≥ 50
- Coefficiente di luminanza retroriflessa alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale (luce diffusa) Qd ≥ 150
- Misura della resistenza di attrito radente con il pendolo British Portable Skid Resistance Tester SRT $> \text{di } 45$
- Residuo secco del prodotto allo stato solido rispetto allo stato fluido $> 98\%$
- Tempo di indurimento a 20° 15 minuti

- 2) Colato plastico a freddo bicomponente applicato con macchina operatrice per l'esecuzione di linee di mezzzeria e di margine su strade scarsamente illuminate o non illuminate.

Caratteristiche fisiche su pavimentazione asciutta:

- Rilievi su pavimentazione asciutta
- Fattore di Luminanza B $Y \geq 0,30$
- Coefficiente di luminanza retroriflessa R1 ≥ 150
- Coefficiente di luminanza retroriflessa alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale (luce diffusa) Qd ≥ 130
- Misura della resistenza di attrito radente con il pendolo British Portable Skid Resistance Tester SRT (su bagnato) ≥ 45
- Residuo secco del prodotto allo stato solido rispetto allo stato fluido $> 98\%$
- Tempo di indurimento a 20° 10 minuti

- 3) Colato plastico a freddo bicomponente applicato con macchina operatrice per l'esecuzione di linee di mezzzeria e marginali con il sistema a Profilo Variabile o con sistema a goccia con lo scopo di ottenere visibilità notturna anche in presenza di strada bagnata e pioggia e un effetto vibratorio ed acustico in caso di transito da parte delle ruote dei veicoli, l'applicazione può essere utilizzata su strade scarsamente illuminate o non illuminate o nelle grandi arterie di penetrazione nei centri abitati.

Caratteristiche fisiche su pavimentazione asciutta:

- Fattore di Luminanza B $Y \geq 0,30$
- Coefficiente di luminanza retroriflessa R1 ≥ 150
- Coefficiente di luminanza retroriflessa alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale (luce diffusa) Qd ≥ 130
- Misura della resistenza di attrito radente con il pendolo British Portable Skid Resistance Tester SRT (su bagnato) ≥ 45
- Residuo secco del prodotto allo stato solido rispetto allo stato fluido $> 98\%$
- Tempo di indurimento a 20° 10 minuti

Caratteristiche fisiche su pavimentazione bagnata:

- Coefficiente di luminanza retroriflessa R1 ≥ 35

- 4) Pittura a solvente con sfere di vetro premiscelate:

- Fattore di luminanza B $Y \geq 0,40$
- Coefficiente di luminanza retroriflessa R1 ≥ 35
- Coefficiente di luminanza retroriflessa alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale (luce diffusa) Qd ≥ 80
- Coefficiente di resistenza al decapaggio SRT ≥ 45 .

SEGNALETICA VERTICALE – I segnali dovranno essere conformi alle prescrizioni del:

a. Nuovo Codice della Strada – DL n. 285 del 30.4.1992;

b. Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada – DPR n. 495 del 16.12.1992;

Per quanto non in contrasto con i predetti DL e DPR dal:

c. DM Ministero LL.PP. del 31.3.1995 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 9.5.1995);

d. Altri decreti, disciplinari e circolari del Ministero dei LL.PP. in materia. Alle citate circolari e disciplinari si rimanda per quanto attiene colori, visibilità diurna e notturna, dimensioni e forme, caratteristiche dei supporti e sostegni, coordinate colorimetriche, simboli, iscrizioni, riflettanza, ecc. Per argomenti trattati da più circolari e disciplinari ci si riferirà a quella più recente ed aggiornata.

I bulloni e i dadi dovranno essere in acciaio INOX e le staffe in acciaio INOX o alluminio. I supporti di tutti i cartelli stradali, pannelli, ecc., costruiti con laminati di alluminio, dovranno essere verniciati sulla faccia posteriore (colore grigio neutro). Il tipo di vernice e di tecnica per l'esecuzione della verniciatura, dovranno essere i più idonei e rispondenti al tipo di materiale in questione, anche in funzione dell'esposizione agli agenti atmosferici. Sulla faccia anteriore (faccia a vista) del supporto dovrà essere applicato il simbolo realizzato con pellicola rifrangente ad elevata efficienza luminosa, le cui caratteristiche sono indicate nelle presenti norme tecniche. Sul retro del supporto andrà riportata la scritta "Comune di Sesto San Giovanni", l'anno di costruzione, il nome del costruttore ed ogni altra indicazione prevista dal Codice della Strada e dalle altre normative in materia in vigore al momento dell'offerta.

Le pellicole retroriflettenti dovranno essere conformi alle prescrizioni del:

a. Nuovo Codice della Strada – DL n. 285 del 30.4.1992;

b. Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada – DPR n. 495 del 16.12.1992;

Per quanto non in contrasto con i predetti DL e DPR dal:

c. DM Ministero LL.PP. del 31.3.1995 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 9.5.1995);

d. Altri decreti, disciplinari e circolari del Ministero dei LL.PP. in materia.

I sostegni a palo per i segnali verticali saranno costituiti da paline tubolari diametro 60 mm in acciaio Fe 360 spessore minimo 3 mm. Le paline in acciaio saranno zincate a caldo (spessore della zincatura di almeno 80 micron). La zincatura dovrà coprire integralmente il sostegno senza che vi siano punti di discontinuità sulla superficie. La parte superiore dei sostegni tubolari sarà chiusa alla sommità con tappo in plastica; quella inferiore avrà un foro alla base per il fissaggio del tondino di ancoraggio saldato diametro 10 mm, lunghezza 200 mm compreso nella fornitura, e comunque conformemente alle prescrizioni previste all'art. 82 DPR n. 495 del 16.12.1992.

I segnali stradali dovranno avere inoltre le seguenti caratteristiche:

Spessore:

- Per altezze fino a cm. 25 non inferiore a 25/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo;
- per altezze superiori a cm. 25 non inferiore a 30/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo;
- per le targhe bifacciali contrapposte la distanza fra le due facce non dovrà essere inferiore a mm. 25.

Rinforzi:

Ogni elemento avrà ricavate sul retro speciali profilature ad "*omega aperto*" formanti un canale continuo per tutta la lunghezza del segnale, che hanno la duplice funzione di irrigidire ulteriormente il segnale e di consentire l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio, delle staffe che in questo modo potranno essere fissate senza problemi di interasse anche a sostegni esistenti. per profili da cm. 25 - 30, sono richieste

almeno 2 profilature ad "*omega aperto*".

- le targhe bifacciali dovranno essere complete anche di staffe a cerniera aperta pure in alluminio estruso, per il fissaggio a sostegni tubolari di diametro 60 - 90 mm. Qualora non fossero richieste le staffe a cerniera aperta su entrambi i lati chiusi, quello mancante dovrà essere opportunamente chiuso con tappo.

Giunzioni:

- ogni profilo avrà ricavato, lungo i bordi superiore ed inferiore, due sagome ad incastro che consentano la sovrapposibilità e la congiunzione di profili uguali. Tale congiunzione per offrire adeguate garanzie di solidità, dovrà avvenire mediante l'impiego di un sufficiente numero di bulloni in acciaio inox da fissarsi sul retro del segnale stradale. Inoltre per evitare possibili fenomeni di vandalismo, tale bulloneria NON dovrà risultare visibile guardando frontalmente il retro del segnale, le teste delle viti saranno del tipo cilindrico con esagono incassato.

I segnali da impiegarsi per la realizzazione di segnaletica di direzione, saranno composti mediante assemblaggio di profili modulari in lega di alluminio anticorrosione ottenuti per estrusione. Detti profili, dovranno presentare le caratteristiche di seguito descritte:

- Spessore medio di 25/10 di mm. con tolleranza di $\pm 3/10$ di mm. su tutto lo sviluppo del profilo stesso;
- Ogni profilo avrà ricavate lungo le facce superiore ed inferiore, due sagomature ad incastro (una maschio ed una femmina), in grado di assicurare la collaborazione dei profili sovrapposti;
- Ogni profilo avrà inoltre ricavate sulla faccia posteriore speciali sagomature longitudinali a tutta lunghezza, aventi la duplice funzione di irrigidire ulteriormente il profilo stesso, nonché di consentire l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio delle staffe, che potranno così essere fissate senza problemi di interesse, anche ad eventuali sostegni esistenti.

Le suddette sagomature in numero di 3 (tre) per ciascun profilo, saranno disposte nel modo seguente:

- la prima a foggia di semi-canaletta inferiore, in corrispondenza della faccia superiore del profilo;
- la seconda a foggia di semi-canaletta completa, in corrispondenza della metà dell'altezza del profilo;
- la terza a foggia di semi-canaletta superiore, in corrispondenza della faccia inferiore del profilo.

L'accostamento della prima sagomatura di ciascun profilo con la terza sagomatura del profilo sovrapposto, dovrà risultare in una canaletta del tutto analoga, per forma e funzione, alla seconda sagomatura. Verrà in tal modo garantito l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio delle staffe, anche in corrispondenza del punto giunzione dei profili, con conseguente maggiore solidità e planarità del segnale assemblato. I segnali realizzati con i profili descritti dovranno consentire l'applicazione sulla faccia anteriore dei vari tipi di pellicola rifrangente con le stesse modalità e garanzie dei segnali in lamiera di alluminio scatolato.

La faccia posteriore dovrà essere verniciata in colore opaco. Dovrà essere garantita l'intercambiabilità di uno o più profili modulari danneggiati, senza che si renda necessaria la sostituzione dell'intero supporto.

Le staffe da impiegarsi con detti segnali saranno in lega di alluminio estruso, mentre la bulloneria sarà in acciaio inox.

In alternativa, potrà essere completata anche la soluzione dei segnali a profili modulari aperti in lega di alluminio estruso. I segnali da impiegarsi per la realizzazione di segnaletica di indicazione direzionale, saranno composti mediante assemblaggio di profili modulari in lega di alluminio anticorrosione ottenuti per estrusione. Detti profili, previsti in altezza pari a 20 - 25 - 30 cm. dovranno presentare le caratteristiche di seguito descritte:

- spessore medio di 25/10 di mm. con tolleranza di $\pm 3/10$ di mm. su tutto lo sviluppo del profilo per le altezze da 20 e 25 cm, mentre sarà mediamente di 30/10 di mm. con tolleranza di $\pm 5/10$ di mm. su tutto lo sviluppo del profilo per l'altezza da 30 cm;
- ogni profilo avrà ricavate lungo le facce superiore ed inferiore, due sagomature ad incastro (una maschio ed una femmina) in grado di assicurare la collaborazione dei profili sovrapposti;
- ogni profilo avrà inoltre ricavate sulla faccia posteriore una o due speciali sagomature longitudinali a tutta lunghezza a foggia di canaletta. Dette sagomature avranno la duplice funzione di irrigidire il profilo stesso nonché di consentire l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio delle staffe, che potranno essere così fissate senza problemi di interesse anche ad eventuali sostegni esistenti.

I segnali realizzati con i profili descritti dovranno consentire l'applicazione sulla faccia anteriore dei vari tipi di pellicola rifrangente con le stesse modalità e garanzie dei segnali in lamiera di alluminio scatolato.

La faccia posteriore dovrà essere verniciata in colore opaco e dovrà essere garantita l'intercambiabilità di uno o più profili modulari danneggiati, senza che si renda necessaria la sostituzione dell'intero segnale.

Le staffe da impiegarsi con detti segnali saranno in lega di alluminio estruso, mentre la bulloneria sarà in acciaio inox.

I segnali da impiegarsi per la realizzazione di segnaletica onomastica e di indicazione direzionale, da montare su sostegni a palo, saranno realizzati mediante profili a sezione rettangolare in lega di alluminio anticorrosione ottenuti per estrusione. Saranno ammesse nel rispetto di quanto di seguito disposto, differenziazioni nella forma della sezione trasversale dei profili motivate dalle esigenze di montaggio dei segnali sui diversi tipi di sostegni previsti.

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

- distanza tra le facce laterali di 25/10 di mm. con tolleranza di profilo che potrà variare da un minimo di mm. 15 ad un massimo di mm. 25;
- spessore del profilo mediamente di 25/10 di mm. con tolleranza di ± 5 mm. su tutto lo sviluppo del profilo stesso.

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

Il fissaggio del segnale ai sostegni sarà effettuato con apposite staffe realizzate mediante profili in lega di alluminio anticorrosione ottenuti per estrusione. Dette staffe avranno altezza prossima o uguale all'altezza del segnale. Per sostegni a palo di diametro pari a 60 mm. non saranno accettate staffe che prevedono il fissaggio a mezzo di sistemi del tipo "band-it" o comunque mediante l'impiego di fascette di acciaio. La parte terminale del segnale sarà chiusa da un profilo estruso in lega di alluminio montato a pressione. Le staffe da impiegarsi con detti segnali saranno in lega di alluminio estruso e la bulloneria sarà in acciaio inox.

La superficie anteriore dei segnali preparati e verniciati, dovrà essere finita con l'applicazione sull'intera faccia a vista di un sistema retroriflettente.

Le pellicole rifrangenti utilizzate dovranno corrispondere a ben determinati criteri di individuazione e configurazione a titolo di garanzia e di conformità alle prescrizioni contenute nell'apposito disciplinare tecnico allegato al D.M. 31 Marzo 1995 n. 1584, (*Approvazione del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali*) che, come noto, è fonte normativa nella specifica materia, nonché alle prescrizioni contenute nel Decreto Ministeriale LL.PP. 11.7.2000 (*Integrazione e rettifica del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali*).

Il sistema retroriflettente dovrà essere lavorato ed applicato sui supporti metallici mediante le apparecchiature previste dall'Articolo 194 comma 1° del D.P.R. n. 495/1992 come modificato dal D.P.R. n. 610/1996.

L'applicazione dovrà comunque essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della Ditta produttrice del sistema.

Le pellicole da utilizzare per le forniture oggetto del presente appalto, oltre a dover rispondere alle caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche di durata, minime previste dal Disciplinare Tecnico approvato dal Ministero LL. PP. con Decreto n. 1584/1995 e attestate da opportuno certificato, dovranno se richieste, altresì rispondere a requisiti tecnici che ne certifichino le caratteristiche anticondensa. Lo stesso sistema dovrà risultare essere prodotto da ditte in possesso del sistema di qualità in base alle norme europee della serie UNI-EN 29000.

Le certificazioni di conformità relative al sistema proposto, dovranno contenere esiti di tutte le analisi e prove prescritte dal suddetto Disciplinare Tecnico e dalla descrizione delle stesse dovrà risultare in modo chiaro ed inequivocabile che tutte le prove ed analisi sono state effettuate secondo le metodologie indicate sui medesimi campioni, per l'intero ciclo e per tutti i colori previsti dal Disciplinare Tecnico summenzionato.

Inoltre, mediante controlli specifici da riportare espressamente nelle certificazioni di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio di individuazione del sistema retroriflettente sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile anche dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale.

Le superfici dei segnali saranno realizzate mediante applicazione di apposite pellicole rifrangenti termoadesive o autoadesive sulle facce anteriori e posteriori dei supporti segnaletici.

Le pellicole rifrangenti saranno del tipo ad alta intensità luminosa (Classe 2 - H.I.G.), secondo quanto prescritto o suggerito dalle vigenti normative.

I colori da impiegarsi per dette superfici, sia per la zona a pellicola colorata all'origine, sia per le zone a pellicola sovrastampata, dovranno avere coordinate colorimetriche (secondo il sistema CIE ad illuminate C), comprese entro i limiti stabiliti dal D.P.R. n. 495/1992.

In particolare per i segnali: di pericolo, di divieto, di obbligo, di indicazione direzionale e di tipo integrato, purché la figura da inserire 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 fatta 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 pari almeno alla durata della pellicola garantita dal produttore della stessa.

Inoltre, per i segnali d'indicazione direzionale e 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 Codice della Strada.

L'altezza dei caratteri alfanumerici componenti le iscrizioni dovrà essere tale da garantire una distanza di leggibilità non inferiore a metri 75 e comunque funzionale alle caratteristiche planialtimetriche 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 sia esercitata uniformemente sull'intera superficie del segnale.

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

Le pellicole rifrangenti termoadesive o autoadesive ad alta intensità luminosa, saranno ricoperte anteriormente da un film in materiale plastico acrilico, flessibile, trasparente, tenace e resistente agli agenti atmosferici, a superficie esterna perfettamente liscia. (Pellicole rifrangenti ad alta intensità luminosa - Classe 2 - H.I.G.):

Le proprietà di rifrangenza deriveranno da uno strato uniforme di microsfere 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 cm² di pellicola, dovranno essere uguali o superiori ai valori minimi riportati nella Tabella 3 della citata Circolare n. 2130/1979 e successive variazioni.

I suddetti valori non dovranno subire un decremento superiore al 30% 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 assoggettati ai fini della produzione dei segnali, non dovranno comportare riduzione del suddetto limite minimo.

SEGNALETICA COMPLEMENTARE - SFERA RIFRANGENTE o equivalente

- vetro giallo o bianco di alta qualità infrangibile;
- alto grado di resistenza della superficie alle scheggiature;
- metodo di test su vetro temperato CNS2218: una biglia in alluminio diametro 63,5 mm lasciata cadere liberamente da 1 metro di altezza (nessuna rottura);
- resistenza alla compressione: minimo 25 t²
- test con spray di acqua salata: nessuna corrosione o danno sullo strato metallico;
- strato riflettente inferiore costruito in alluminio o lega d'alluminio ottenuto attraverso un processo di rivestimento con spray termico;
- la polvere non si accumula (i riflettori con la cornice in alluminio tendono ad accumulare polvere che ne compromette le prestazioni);
- la parte sporgente è riflettente al 100% e non necessita nessuna cornice protettiva in alluminio e inoltre non può perforare i pneumatici;
- garanzia 2 anni integrale.

CATADIOTTRO tipo "DIAMANTINO" in vetro temperato ad elevate prestazioni (>80 mcd/lux) – (compressione urto >18 T/>25 JOULE) – riflessione 360° - dimensioni ø cm. 5 – h. cm. 5.

SEGNALETICA LUMINOSA – LAMPEGGIATORE A LED ALIMENTATO DA MODULO FOTOVOLTAICO. Questo prodotto permette di segnalare un attraversamento pedonale, mediante preavviso lampeggiante alimentato da modulo fotovoltaico.

Il sistema è composto da:

- n. 1 lanterna semaforica diametro 200mm. con ottica a LED, lampeggiatore e alimentatore a 12Vdc.
 - n. 1 pannello fotovoltaico da 10 o 20W dimensionato in base alle caratteristiche del luogo di installazione.
- Caratteristiche pannello:
- 10W dimensioni 352x304x22 mm. – peso 1,2 kg.
 - 20W dimensioni 352x520x22 mm. – peso 1,9 kg.
 - n. 1 palo in acciaio zincato a caldo diametro 60mm. altezza 4 metri completo di struttura orientabile per il posizionamento del modulo fotovoltaico.
 - n. 1 regolatore di carica elettronico, con gestione a microprocessore, completo di dispositivo dimmer per la regolazione della potenza della lampada.
 - n. 1 cassetta stagna IP67 per l'alloggiamento della batteria, del regolatore di carica e del dispositivo lampeggiante.

Il Pannello fotovoltaico ha modulo fotovoltaico a celle in silicio multicristallino, incapsulate tra una copertura in vetro temperato e uno strato di EVA con un foglio posteriore di PVF-PET-PVF per garantire la massima protezione contro le più severe condizioni ambientali.

L'intero laminato è inserito in una cornice di alluminio anodizzato autoportante, che conferisce al modulo elevata resistenza strutturale e facilità di installazione.

I moduli garantiscono il mantenimento del 90% della potenza di picco alle condizioni standard dopo 10 anni e l'80% dopo 25 anni, con tolleranza del -5% / + 10%.

La struttura testa palo è in alluminio anodizzato con attacco testa palo da 60 e 90 mm. orientabile con inclinazione predeterminata a 60°, adatta per sostenere moduli fotovoltaici da 20 a 85W.

La struttura deve essere installata con dadi anti-rapina per garantire un minimo livello di danni vandalici ai pannelli fotovoltaici.

Il Regolatore di carica realizzato con tecnologia innovativa, adatto per moduli fotovoltaici multicristallini, equipaggiato con microprocessore integrato (ASIC) specificatamente progettato per la carica solare.

Questo dispositivo deve garantire la massima protezione delle batterie con correnti fino a 20° ed avere un'interfaccia utente a led o attraverso display grafico, per informare dello stato e dell'autonomia dell'impianto.

Il dispositivo deve essere dotato di un controllore di carica ciclico, compensato in temperatura.

La gestione della batteria a impulsi modulati, che garantiscono la massima protezione contro gli eccessi di carica, deve avvenire attraverso transistor MOSFET.

Caratteristiche di sicurezza:

- protezione dalle sovratensioni attraverso variatore integrato
- protezione dalle inversioni di polarità
- protezione errori operativi
- protezione dagli eccessi di carica e compensazione temperatura
- protezione elettronica dai cortocircuiti
- display a LED

- display con visualizzazione della carica della batteria
- display con visualizzazione tensione e corrente forniti
- display con visualizzazione tensione e corrente assorbite da carico
- possibilità di collegamento automatico a 12 e 24V.

Caratteristiche di carica:

- carica corretta e rapida attraverso shunt
- protezione ritardata dagli eccessi di scarica
- compensazione della temperatura attraverso un sensore incorporato
- adattamento automatico della tensione
- ricarica ciclica
- diodo Schottky
- MOSFET
- Visualizzazione di stato dell'impianto a mezzo LED o display.

Le batterie utilizzate nei sistemi fotovoltaici devono essere appositamente ideate per questo tipo di impiego e garantire la loro affidabilità anche nelle condizioni di impiego più difficili, temperature estreme e gradi di umidità elevati.

E batterie devono essere realizzate con tecnologia ad elettrolita al GEL, prive di manutenzione, sigillate, con possibilità di funzionamento capovolte senza il pericolo di fuoriuscita di elettrolita e senza produzione di vapori acidi e corrosivi.

La capacità di scarica completa, utilizzo ad alte temperature ed un corto circuito occasionale non devono pregiudicare la durata della vita utile della batteria.

Tensione nominale 12V ed amperaggio dimensionato in funzione del loro utilizzo da 12 a 100 A/h.

Dispositivo luminoso autonomo a LED con alimentazione fotovoltaica.

Grazie all'originale sistema di fissaggio, il dispositivo rende visibile qualunque cartello stradale ove sia presente un palo con diametro 60 mm.

All'interno della struttura è alloggiata una batteria al piombo ermetica esente da manutenzione con caratteristiche tecniche di bassissima corrente di autoscarica.

12VDC – 9 A/h.

La Struttura è in materiale termoplastico antiurto HDPP, con lente in PMMc, ghiera in gomma vulcanizzata e staffe in acciaio zincato.

La struttura deve essere installata con dadi anti-rapina per garantire un minimo livello di danni vandalici ai pannelli fotovoltaici.

Il dispositivo utilizza un gruppo ottico FH200, sorgente luminosa brevettata (N 01308709), costruita ciascuna da un gruppo ottico composto da 45 riflettori parabolici per l'utilizzo in combinazione con 45 LED, la cui potenza luminosa è equivalente a quella di una lampada alogena da 20W.

Il Pannello fotovoltaico è orientabile con inclinazione predeterminata a 45° in silicio policristallino, in vetro temperato e laminazione EVA/Tediar.

Voltaggio nominale 12 Volt

Potenza 5W.

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

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di effettuare, contestualmente all'impresa appaltatrice, visite ai vivai per scegliere le piante, contrassegnandole adeguatamente. Le piante dovranno avere uno sviluppo armonioso e bilanciato della chioma, con il getto apicale (freccia) ben dritto; dovranno inoltre essere esenti da attacchi di insetti, da fitopatie e malformazioni e difetti strutturali di ogni genere.

In fase di trasporto delle piante l'impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste giungano in cantiere in condizioni ottimali, curando che il trasporto venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei a evitare il danneggiamento delle piante o la frantumazione delle zolle.

Una volta giunte a destinazione, e in attesa della messa a dimora definitiva che, nel caso di piante in zolla, dovrà avvenire nel minor tempo possibile (e comunque entro una settimana dalla zollatura in vivaio), le piante dovranno essere trattate in modo da evitare ogni danno: in particolare l'impresa dovrà garantire che le zolle mantengano un adeguato tenore di umidità e siano protette dal gelo.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di scartare quelle piante che abbiano subito lesioni durante il trasporto e la movimentazione o che abbiano subito notevoli interventi cesori (ad esempio, la capitozzatura) successivamente all'espianto o che presentino zolla non integra.

a) Alberi.

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni tipici della specie e dell'età al momento della messa a dimora.

Gli alberi dovranno essere stati specificamente allevati per il tipo di impiego previsto (ad es.: alberate stradali, gruppi, solitari).

In particolare fusto e branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite, cicatrici o segni di urti, scortecciature, ustioni da sole. Negli alberi innestati il punto d'innesto non dovrà presentare segni di disaffinità.

La chioma dovrà essere ben ramificata ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa e dovrà essere ben riconoscibile l'asse principale.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e privo di tagli di diametro superiore a cm. 1.

Gli alberi dovranno essere forniti in contenitore o in zolla salvo diverse indicazioni della D.L.

Per gli alberi forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere ben aderente alle radici. Le zolle dovranno essere imballate con apposito involucro degradabile (non è ammesso ferro zincato).

b) Arbusti e tappezzanti.

Gli arbusti non dovranno avere portamento "filato", dovranno presentare un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi all'altezza prescritta in Elenco Prezzi.

c) Pianta erbacee.

Le piante erbacee dovranno essere sempre fornite nel contenitore in cui sono state coltivate e prive di infestanti e/o parassiti.

d) Pianta rampicanti, sarmentose e ricadenti

Le piante appartenenti a queste categorie dovranno avere almeno due forti getti, e fornite in contenitore delle dimensioni previste.

ACCANTONAMENTO DEGLI STRATI FERTILI DEL SUOLO - l'impresa è tenuta a provvedere alla rimozione e all'accantonamento, nel luogo e con le modalità indicate dalla Direzione Lavori, degli strati fertili del suolo destinati ad essere riutilizzati nelle zone interessate ai lavori stessi.

Le quantità eccedenti e l'eventuale altro materiale di scavo saranno accantonati nel luogo e secondo le modalità indicate dalla Direzione Lavori.

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, fitofarmici, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura ed alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

TERRA DI COLTIVO - L'impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità e 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 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 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, ovvero le particelle aventi diametro maggiore di mm. 2, non dovrà eccedere il 10% 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.

La terra dovrà essere arricchita mediante l'incorporazione di ammendante compostato verde (con le caratteristiche di cui alla voce successiva) in ragione di 15 kg a mc

AMMENDANTE COMPOSTATO VERDE - Per "Ammendante compostato verde" si intende un compost di origine esclusivamente vegetale, vagliato a 14-15 mm; di buona qualità agronomica; utilizzato per la semina, la piantumazione e la concimazione di aiuole e giardini. Il materiale dovrà essere prodotto a norma della L. 748/84, provvisto di ultimo certificato di analisi e rispettare i seguenti parametri stabiliti dalla legge del 28/3/1998:

- Umidità massimo 50%;
- pH 6 - 8.5;
- Carbonio organico minimo 30% SS;
- Acidi umici e fulvici minimo 2.5% SS;
- N organico sul secco almeno 80% dell'N totale;
- Rapporto C/N massimo 50%;
- Rame totale max 150 ppm SS;
- Zinco totale max 500 ppm SS;
- Piombo totale max 140 ppm SS;
- Cadmio tot max 1.5 ppm SS;
- Nichel totale max 50 ppm SS;
- Mercurio totale max 1.5 ppm SS;
- Cromo max 0.5 ppm SS;
- plastica diametro compreso tra 3.33 e 10 mm, max 0.05% SS;
- inerti diametro > 3.33 mm, max 0.9% SS;
- inerti diametro > 3.33 mm, < 10 mm, max 0.1% SS;
- plastica e inerti diametro >10 mm assenti;
- Cestodi, nematodi, Salmonelle assenti;
- Streptococchi fecali max 1*1000 (MPNxg);
- Trematodi fecali max 1*1000 (MPNxg);
- Enterobariacee totali max 1*1000 Unità formanti colonie per g;

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 e il periodo di manutenzione, quale tipo di concime dovrà essere usato.

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/o di sintesi 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.

PALI DI SOSTEGNO, ANCORAGGI E LEGATURE - Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni delle piante.

I tutori dovranno essere di legno, diritti, scortecciati, appuntiti dalla parte della estremità di maggiore diametro. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di 100 cm circa, in alternativa, su autorizzazione della Direzione Lavori, si potrà fare uso di pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, i pali di sostegno, su autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo, le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur contenendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro o altro materiale inestensibile) per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

In particolari casi (piantumazioni in tornello o altre situazioni indicate dalla D.L.) gli alberi dovranno essere resi stabili mediante il bloccaggio della sola zolla con adeguati ancoraggi metallici, (totalmente invisibili all'esterno a lavorazione conclusa); successivamente si procederà al riempimento definitivo della buca con la miscela di terra, ammendante e concime secondo le quantità indicate nell'apposita voce di Elenco Prezzi costipandola adeguatamente in modo da evitare che rimangano spazi vuoti attorno alla zolla.

DRENAGGI - Le fasce drenanti sono dei dispositivi costituiti mediante scavo in sezione obbligata ristretta di dimensione 50x50cm, poste a una profondità dal piano finito di 5/10 cm, messa in opera di tessuto non tessuto sul fondo e lungo le pareti di scavo, riempimento con pietrischetto 6/12 mm e finitura superficiale con terra di coltivo e relativa semina a prato.

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.

Eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali previste nell'Elenco Prezzi.

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.

IMPIANTI IRRIGAZIONE - Nella realizzazione di nuovi impianti di irrigazione, nell'interesse dell'Amministrazione di ottenere una gestione uniforme degli impianti in manutenzione, l'impresa dovrà utilizzare il sistema impiantistico e le centraline già in uso nel territorio e che hanno dato le maggiori garanzie (sistema Unic T Bos di Rain Bird o similare in termini di classe di tenuta stagna (IP68) affidabilità e categoria di qualità del prodotto).

Art. 7. Prescrizioni tecniche

TRACCIAMENTI - Prima di porre mano ai lavori, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti dell'intervento e la posizione delle rotatorie in base agli elaborati progettuali, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

FRESATURA DEL MANTO STRADALE - Si potrà procedere alla fresatura a freddo del manto stradale conglomerato bituminoso, con idonee macchine operatrici del tipo Wirtgen o equivalenti, per la dimensione e per gli spessori si dovrà far riferimento agli allegati progettuali.

Non sono ammesse macchine operatrici o attrezzature utilizzanti pietre radianti o similari producenti inquinamento non tollerabile nel centro abitato.

L'impresa è anche obbligata alla ricerca di corpi metallici dei vari servizi, chiusini in genere, binari abbandonati, sotto la propria responsabilità.

Il materiale fresato dovrà essere allontanato dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore il quale dovrà altresì trovare idonea cava di deposito autorizzata dalla Regione Lombardia .

PAVIMENTAZIONE DELLE CARREGGiate - La pavimentazione delle carreggiate sarà, in linea generale, costituita da uno strato di collegamento (tout venant) in conglomerato bituminoso dello spessore compreso di cm 10/11, e da un manto d'usura in calcestruzzo bituminoso, dello spessore compreso di cm 4, salvo diverse disposizioni di progetto.

L'applicazione sulle superfici delle massicciate, cilindrate di qualsiasi rivestimento, a base di leganti bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Nel caso di intersezione della strada con altre preesistenti e nell'eventualità di dover procedere al raccordo delle quote stradali si dovrà provvedere alla scarificazione superficiale delle strade esistenti mediante fresatura del manto di usura con l'ausilio di macchine e procedimenti di avanzata tecnologia in modo da non compromettere la stabilità degli strati di base o sottostanti il manto stesso.

Ove quindi la ripulitura della superficie della massciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili.

L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la D.L. consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massciata.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dall'azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale emulsioni.

Per i legami a caldo, per altro il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi, e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento e rivestimento da eseguire sulla massciata medesima, in modo da tenere conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume e catrame che le esigono, una massciata perfettamente asciutta.

La pavimentazione, a lavori ultimati, dovrà risultare perfettamente conforme alle livellette ed alle sagome di progetto o prescritte dalla D.L., e rispettare, tanto longitudinalmente che trasversalmente, le pendenze stabilite, in modo da garantire un totale e perfetto smaltimento delle acque meteoriche ed un regolare svolgimento del traffico.

La bitumatura a caldo sarà seguita mediante spandimento di bitume preventivamente riscaldato ed applicato sulla superficie stradale alla temperatura di 190 gradi C e 200 gradi C. Tale applicazione, con le dovute cautele, dovrà eseguirsi mediante spruzzatori con getto verticale ed a strati uniformi. Gli spostamenti del getto dovranno essere rettilinei senza mai dare luogo a sovrapposizioni di strati.

Appena avvenuta l'applicazione del bitume dovrà eseguirsi lo spandimento del pietrischetto fino a sufficiente saturazione.

Alle bitumature a caldo seguirà immediatamente la compressione meccanica con rullo leggero (ton. da 3 a 6) per avere una perfetta adesione del pietrischetto alla superficie bitumata fino allo spessore compreso di cm.4.

L'Assuntore avrà cura di rimettere alla superficie bitumata il pietrischetto eventualmente trasportato ai margini sotto l'azione del transito e verificandosi in seguito affioramenti di bitume ancora molle, provvederà senza ulteriori compensi allo spandimento di conveniente quantità di pietrischetto nelle zone che lo richiedessero in guisa da saturare completamente il bitume.

Durante l'esecuzione delle bitumature verranno prelevati periodicamente in contraddittorio, campioni della emulsione bituminosa o del bitume che, sottoposti all'analisi presso l'istituto sperimentale del C.T.I. a spese dell'assuntore, dovranno dare risultati rispondenti perfettamente alle norme indicate nei relativi paragrafi precedenti. Come pure potranno essere inviati all'analisi del suddetto istituto, campioni di pietrischetto bitumato, sempre a spese dell'assuntore.

Strato di collegamento : Lo strato di collegamento sarà costituito da un conglomerato bituminoso di tipo semiaperto, realizzato con impiego di pietrischetti ottenuti per frantumazione di rocce omogenee e compatte, sane e prive di parti decomposte od alterate, con elementi di granulometria alquanto uniforme compresi tra i 10 e 25 mm, e di sabbia cava o di fiume, di natura eminentemente silicea, dure, perfettamente vive e pulite, polvere di mica ed esenti da polvere, argilla e materie estranee, passanti per intero allo staccio n° 10 A.S.T.M., impastati con bitume rispondente ai requisiti di cui alle norme C.N.R. ed avente penetrazione compresa tra 50 e 80.

La composizione delle miscele sarà costituita:

pietrischetto 10/25 mm.

sabbia passante allo staccio nolo A.S.T.M.

60 - 80% in peso

35 - 15% in peso

Manto di usura - Il manto di usura sarà costituito da uno strato di calcestruzzo bituminoso (conglomerato di tipo chiuso), realizzato con impiego di pietrischetto graniglie appartenenti alle classi 1° o 2° delle Norme C.N.R., di qualità e composizione uniforme puliti e perfettamente esenti da polvere, terriccio ed altre materie estranee, con elementi di forma regolare, non eccessivamente allungati o lamellari, aventi dimensioni comprese tra 2 e 15 mm. a granulometria variabile compresa entro i seguenti limiti:

elementi da 10/15 mm., in peso	30 -- 45 del totale
elementi da 5/10 mm., in peso	35 -- 55 del totale
elementi da 2/5 mm., in peso	10 -- 45 del totale

di sabbie di cava o di fiume di natura eminentemente silicea, dure, perfettamente vive e pulite, polvere di mica ed esenti da polvere, argilla e materie estranee, interramenti passanti allo staccio n° 10 A.S.T.M., ed aventi granulometria variabile compresa entro i limiti:

passante allo staccio n° 10 e trattenuta al	n° 40, 20 - 40% del tot.
passante allo staccio n° 40 e trattenuta al	n° 80, 30 - 55% del tot.
passante allo staccio n° 80 e trattenuta al	n° 200, 15 - 35% del tot.

di additivo minerale (filler), costituito da cemento o polveri di rocce adattate, preferibilmente calcaree, finemente macinate, passanti, per intero, allo staccio n° 80 e, per almeno l'85%, al n° 200 A.S.T.M., impastati con bitume rispondente ai requisiti di cui alle norme C.N.R. ed avente a 25°C, penetrazione da 60 a 80. La composizione complessiva delle miscele sarà così costituita:

pietrischetto o graniglia	48 - 55% in peso
sabbia	30 - 40% in peso
additivo	6 - 8% in peso
bitume	5.5 - 7% in peso

Le miscele degli inerti dovranno presentare una percentuale di vuoti non superiore al 23% dopo l'aggiunta dell'additivo.

Tanto per lo stato di collegamento quanto per il manto d'usura, l'Appaltatore proporrà alla D.L. le esatte composizioni delle miscele da impiegare, rientranti entro i limiti sopra indicati; avuta approvazione delle miscele proposte, garantirà, per continui esami, la costanza e la rispondenza dei materiali da impiegare.

La confezione degli impasti dovrà avvenire con macchinari ritenuti idonei, a giudizio insindacabile della D.L., ad assicurare il rispetto delle condizioni qui di seguito specificate e l'omogeneità di composizione dell'intera massa trattata.

Gli inerti saranno preventivamente essiccati e riscaldati a 120 - 140°C, per lo strato di collegamento, e a 130 - 150°C, per il manto d'usura; il bitume sarà riscaldato a 150 - 170°C, sia per l'uno che per l'altro strato. Inerti e bitumi saranno intimamente mescolati ed impastati, in quantità non inferiori a 200 Kg. per volta.

Gli impasti dovranno essere portati sulla strada e stesi a temperature non inferiori a 110°C, per lo strato di collegamento, e a 120°C, per il manto di usura.

La livellazione e la stesa dei due manti sarà eseguita con idonee macchine stenditrici e finitrici e completate, ove occorra, a mano.

Lo strato sottostante sarà preventivamente trattato con emulsione bituminosa in ragione di 1.5 Kg/mq.

Tutti gli orli, ed i margini della pavimentazione e dei suoi singoli tratti (come giunti in corrispondenza alle riprese di lavori, ai cordoni laterali, alle strutture dei manufatti sotterranei, ecc..) dovranno essere convenientemente spalmati con bitume, prima che vi sia addossata la pavimentazione, onde assicurare una perfetta impermeabilità ed adesione alle parti.

La stesa di ciascuno dei due manti avverrà in una sola volta e dovrà esattamente calcolarsi l'altezza soffice di ciascuno strato, perché dopo la cilindratura, si realizzino gli spessori stabiliti, senza che vi sia bisogno di ricarica di materiale.

Dopo la stesa, gli strati saranno cilindrati con rulli di idonei pesi e caratteristiche.

La cilindratura dovrà essere eseguita in maniera da evitare ondulazioni e fessurazioni dei manti e sarà effettuata, oltre che in senso longitudinale anche obliquamente e, se possibile, trasversalmente all'asse stradale.

Al termine della cilindratura, per il manto d'usura la percentuale dei vuoti non dovrà superare il 14% ed il peso per unità di volume dovrà risultare di almeno 1.8 tonn/mc.

PAVIMENTAZIONI DEL MARCIAPIEDI e PERCORSI PEDONALI - In linea generale, la pavimentazione dei marciapiedi sarà costituita da un manto di asfalto colato, dello spessore di 20 mm., formato e posto in opera come appresso specificato, sopra un sottofondo di calcestruzzo di cemento dello spessore di 10 cm.

Alla pavimentazione verrà dato di regola, salvo diverse particolari indicazioni, profilo a falda piana, con pendenza costante del 2% verso la cordonatura.

Il calcestruzzo per il sottofondo sarà confezionato con 0.800 mc. di ghiaietto lavato, 0,400 mc. di sabbia viva e 2 ql. di cemento R325.

Esso dovrà essere battuto, livellato, frattazzato, in modo da risultare ben costipato e con la superficie perfettamente parallela a quella prevista per il manto superiore.

Dovranno, inoltre praticarsi dei giunti di dilatazione, a distanza appropriata.

La resistenza del calcestruzzo dopo 28 g. di stagionatura, dovrà risultare non inferiore a 80 Kg/cmq.

Nell'intervallo di tempo occorrente tra la formazione del sottofondo, il suo indurimento e la successiva stesa dell'asfalto, il calcestruzzo dovrà essere ricoperto da uno strato di buona sabbia.

Per difendere il calcestruzzo appena steso dai passaggi dei pedoni, l'Appaltatore dovrà inoltre provvedere ad apposite protezioni ed agli occorrenti passaggi per l'accesso ai fabbricati ed alle botteghe. L'asfalto colato del manto superiore sarà ottenuto aggiungendo adatti aggregati minerali ad un mastice bituminoso, come di seguito specificato.

Per la confezione preliminare del mastice, o della parte fine della miscela, si dovranno impiegare polveri di rocce asphaltiche, di tessitura regolare impregnante uniformemente ed intimamente e con una percentuale media di bitume compresa tra il 7 ed il 9%; si potranno impiegare anche polveri di rocce calcaree opportunamente macinate, o miscele dei due materiali.

La polvere calcarea eventualmente impiagata dovrà essere di una finezza tale da passare interamente allo staccio n° 10, per almeno il 60% allo staccio n°80 e dal 30 al 50% allo staccio n° 200 A.S.T.M.

L'asfalto colato, dopo la stesa ed il raffreddamento, dovrà avere un peso per unità di volume non inferiore a 2.3 tonn./mc. e presentare alla prova di rammollimento un risultato compreso tra 72 e 85°C.

La fusione o preparazione del mastice e la miscela dei diversi componenti dovranno essere eseguite in speciali caldaie, idonee a produrre una miscela intima e perfettamente omogenea.

Gli impianti dovranno essere eseguiti a temperatura compresa tra 170 - 200°C; la durata del riscaldamento e della mescolazione non dovrà essere inferiore a 5h, a meno che non si provveda al preriscaldamento degli aggregati.

Il manto di asfalto colato sarà steso ad una temperatura di almeno 160°C, in un unico strato, con apposite spatole di legno.

L'intera superficie del manto, immediatamente dopo la stesa, dovrà essere ricoperta di graniglia fine, di granulometria compresa tra i 1 e 3 mm.

La superficie della pavimentazione potrà essere inoltre suddivisa in figure geometriche, mediante solcature della larghezza profondità di non oltre 3 mm.

Tutti gli orli ed i margini delimitanti la pavimentazione i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni, alle murature di confine, alle strutture dei servizi sotterranei, ecc...) dovranno, prima della stesa del manto, essere ben spalmati con bitume, onde assicurare al manto una perfetta adesione.

POSA DI MATERIALE PORFIDICO IN CUBETTI – Posati su massetto in calcestruzzo di spessore pari a cm 10 a Kg 200 di cemento R325 confezionato con granulometria di inerti gettati senza l'ausilio di casseri.

Il letto di posa dei cubetti dovrà essere premiscelato a secco con sabbia e cemento (Kg.200 circa per mc). I cubetti posati dovranno essere vibrati meccanicamente in presenza di acqua adeguata per facilitare il compattamento uniforme dei cubetti. La sigillatura delle fughe dovrà avvenire nel più breve tempo possibile per consentire la presa fra sigillatura e letto di posa.

La sigillatura avverrà con boiacca cementizia cui verrà aggiunto un additivo plastificante (SikaLatex o equivalente) allo scopo di conferire alla malta caratteristiche di elasticità e resistenza migliori (rapporto sabbia/cemento = 1, rapporto acqua/additivo = 2).

POSA DI MASSELLI AUTOBLOCCANTI IN CLS - Posati su massetto in calcestruzzo di spessore pari a cm 10 a Kg 200 di cemento R325 confezionato con granulometria di inerti gettati senza l'ausilio di casseri;

Il letto di posa dovrà essere costituito da un riporto di sabbia dello spessore di cm 3-5; i masselli posati dovranno essere vibrati meccanicamente mediante piastra o rulli vibranti in presenza di acqua adeguata per facilitare il compattamento uniforme dei masselli. La sigillatura delle fughe dovrà avvenire mediante intasamento dei giunti tra i singoli masselli con una prima stesura di sabbia fine e asciutta.

CORDONATURE IN GRANITO E CLS - La cordonatura sarà eseguita con elementi retti o curvi, di sezione prevista dal progetto lunghezze normali di 100 cm.

Gli elementi curvilinei saranno da impiegare solo nelle curve con raggio minore di 25 m. Nelle curve di raggio maggiore, l'effettiva curvatura del cordone sarà realizzata, secondo un poligonale, con elementi retti di lunghezza ridotta e intestati.

I cordoni di granito saranno perfettamente rifilati e le facce in vista saranno bocciardate o a spacco. I cordoni di cemento saranno perfettamente lisci.

Le posa in opera dei cordoni avverrà su fondo di calcestruzzo e rinfiato adeguatamente con malta di cemento.

Le facce dei singoli conci dovranno combaciare perfettamente ed essere sigilate e i conci stessi risultare, nei tratti in rettilineo perfettamente allineati e, nelle curve di raggio maggiore di 25 mt., disposti secondo una poligonale inscritta alla curva.

Quando il raggio è minore di 25 m., saranno impiegati elementi curvilinei, aventi il raggio della faccia esterna uguale a quella della curva da descrivere.

Le facce superiori dei singoli elementi dovranno pure essere perfettamente allineate, senza gobbe o avvallamenti, realizzando longitudinalmente la stessa pendenza dell'asse stradale.

SCIVOLI PER DISABILI: ASPETTI DIMENSIONALI – La sezione longitudinale del percorso dovrà essere continua e priva di salti di quota.

La pendenza longitudinale rettilinea non deve superare il 5%. La pendenza trasversale del piano del percorso massima ammissibile è del 1% per assolvere alla funzione di smaltimento delle acque meteoriche. La differenza di quota senza ricorso a rampe non dovrà superare i cm 2,5 e dovrà essere arrotondata o smussata.

La pendenza degli scivoli e delle rampe di collegamento tra il piano orizzontale del marciapiede e quello stradale dovrà variare in funzione della lunghezza delle rampe stesse.

Qualora a lato della rampa si presenti un dislivello superiore a cm 20, la rampa dovrà avere un cordolo di delimitazione di almeno cm 5 di altezza. Non sono ammesse fessure, in griglie ed altri manufatti, con larghezza o diametro superiore a cm 2.

POSA IN OPERA DI TUBI IN PVC RIGIDO - Le tubazioni in PVC saranno sempre posate su un fondo di calcestruzzo già predisposto con la dovuta pendenza di progetto e rivestiti interamente con calcestruzzo secondo i tipi e spessori risultanti dai disegni forniti dalla direzione dei lavori.

Durante le operazioni di posa le tubazioni in PVC dovranno essere adeguatamente ancorate nella posizione prevista, onde non si verifichino scostamenti dalle livellette e dagli andamenti planimetrici di progetto.

Le tubazioni inoltre andranno irrigidite dall'interno per evitare deformazioni durante il getto ed il successivo indurimento.

POSA IN OPERA DI TUBAZIONE IN PEAD - Le tubazioni in PEAD saranno sempre posate su un fondo di sabbia vagliata o sabbia riciclata (proveniente da impianti fissi di selezione) già predisposto con la dovuta pendenza di progetto e rivestiti interamente col medesimo materiale secondo i tipi e spessori risultanti dai disegni forniti dalla direzione dei lavori.

Durante le operazioni di posa le tubazioni in PEAD dovranno essere adeguatamente ancorate nella posizione prevista, onde non si verifichino scostamenti dalle livellette e dagli andamenti planimetrici di progetto.

CADITOIE, CHIUSINI PER CAMERETTE – Di norma, per la copertura dei pozzi di accesso alle camerette, pozzetti, verranno adottati chiusini in ghisa a norma UNI EN 124 classe D400 – tipo carrabile.

Le superfici d'appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate, in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti.

La sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno.

Su prescrizione della D.L., potranno essere adottati coperchi con fori di aereazione aventi una sezione totale almeno pari a quella di un tubo di mm 150 di diametro.

Ogni chiusino dovrà portare, ricavata nella fusione o secondo le prescrizioni particolari della D.L., l'indicazione della stazione appaltante.

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio del chiusino dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a ql 5 di cemento tipo 325 per mc d'impasto, sopra il quale verrà infine appoggiato il telaio.

La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, a perfetto piano con la pavimentazione stradale.

Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i cm 3; qualora occorressero spessori maggiori dovrà provvedersi all'esecuzione di un sottile getto di calcestruzzo a ql 4 di cemento tipo 325 per mc d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, a giudizio della D.L.

Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il telaio, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo verrà anzitutto rimosso e si asporteranno i resti di malta indurita.

Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato.

A giudizio della D.L., per garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

ALLACCIAMENTI AI CONDOTTI DI FOGNATURA - Di norma, salvo diversa disposizione della D.L., gli allacciamenti dei pozzetti stradali ai condotti di fognatura saranno realizzati mediante scavo in trincea e posa di tubi in pvc rigido del diametro nominale di 120 e 150 mm. E comunque comoda progetto.

Nell'esecuzione dei condotti di allacciamento dovranno essere evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione; alla occorrenza dovranno adottarsi pezzi speciali di raccordo e riduzione.

Il condotto di norma imboccherà direttamente la fognatura o si innesterà su condotti preesistenti.

In fine, gli allacciamenti a condotti realizzati in opera saranno sempre eseguiti utilizzando gli appositi sghebbi a cassetta inclinati o diritti, a seconda delle prescrizioni.

Nel collegamento tra i condotti e gli sghebbi dovranno infine prendersi le precauzioni atte ad evitare la trasmissione su questi ultimi di ogni sollecitazione che ne possa provocare la rottura e il distacco.

SEGNALETICA ORIZZONTALE – L'Appaltatore nell'esecuzione di segnaletica orizzontale dovrà curare il pieno rispetto delle norme regolamentari (in particolare art. 137 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada) per garantire le migliori condizioni di visibilità, nonché fare riferimento alla norma UNI EN 1436/1998 circa i parametri qualitativi minimi in uso della segnaletica orizzontale.

Particolare cura dovrà essere posta a cura dell'Appaltatore, nella preparazione delle superfici, prima della stesa delle vernici o dei materiali plastici. Le superfici delle pavimentazioni interessate dovranno essere ripulite accuratamente da terriccio, olio, grassi, detriti, oggetti ed altri eventuali materiali estranei.

I lavori di segnaletica orizzontale non potranno essere eseguiti quando si verifichi anche una sola delle seguenti condizioni:

- umidità relativa superiore all'80%
- temperatura inferiore ai + 5°
- presenza sul manto stradale di neve, grandine e acque meteoriche. In caso di contestazione faranno fede i dati rilevati dal Centro unico per la meteorologia regionale ARPA.

L'Appaltatore dovrà provvedere a suo carico alla preparazione del fondo stradale affinché lo stesso sia idoneo alla successiva posa del segno, compresa la completa cancellazione delle tracce di segni preesistenti. I procedimenti ed i prodotti impiegati non dovranno danneggiare il manto stradale.

La vernice spartitraffico verrà stesa in strato uniforme e continuo, avente spessore di sufficiente corposità, ma tale da non provocarne distacchi per sfogliamenti. Dovranno essere evitati giunti visibili e riprese della stessa.

Il prodotto bicomponente a freddo dovrà essere posato in strato uniforme con spessore medio non inferiore a 1,6 mm, detto spessore potrà essere maggiorato per le fasce di maggior usura.

Gli orli dei segnali dovranno essere netti e senza sbavature, in particolare le linee di mezzoria e di corsia dovranno risultare di larghezza costante ed uniforme.

Tutto il materiale sparso accidentalmente dovrà essere rimosso dall'area pavimentata. Si dovrà pure evitare di sporcare con residui di vernice o colati plastici, muri, marciapiedi, cordoli, bordure di aiuole, alberi, siepi, pali, griglie, veicoli, cose, persone, ecc.

Il prodotto dovrà essere applicato su pavimentazione ben asciutta e priva di umidità.

Le superfici appena trattate ove sia necessario, dovranno essere protette onde evitare di subire danni dai veicoli in transito, per tutto il periodo di tempo utile all'essiccamento del prodotto applicato.

Qualsiasi parte danneggiata di segnaletica orizzontale appena trattata, sarà rifatta e gli eventuali segni di sbavatura saranno immediatamente cancellati a totale carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese alla posa con il dovuto anticipo della necessaria segnaletica stradale verticale, come cavalletti, divieti di sosta, coni, delineatori, ecc., allo scopo di tenere la zona lavori sgombra al momento di esecuzione degli stessi.

Cancellatura di segnaletica orizzontale:

L'Ente Appaltante potrà esigere dall'Appaltatore, la cancellazione di segnaletica stradale orizzontale che sarà a suo insindacabile giudizio, ritenuta imperfetta. Nulla sarà dovuto per tali cancellazioni.

SEGNALETICA VERTICALE – Gli scavi per la posa di segnaletica verticale saranno eseguiti a mano o a macchina su qualunque tipo di pavimentazione.

Prima di procedere agli scavi l'Appaltatore dovrà rilevare a propria cura e spese l'esistenza di cavi, tubazioni e altri sottoservizi che possano ostacolare i lavori.

I basamenti dovranno essere costruiti in calcestruzzo cementizio, dosaggio q.li 3 di cemento per m³ d'impasto, dimensionato in base alla lunghezza del sostegno ed alla dimensione dei segnali ancorati.

Le pellicole retroriflettenti impiegate dovranno risultare prodotte da aziende in possesso della certificazione dei sistemi di qualità, sulla base delle normative europee della serie UNI-EN 29000. Inoltre andrà prodotta certificazione di conformità circa le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di durata delle pellicole rifrangenti utilizzate, rilasciata secondo le modalità di cui all'Articolo 79 comma 9 del Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del Codice della Strada (D.P.R. n. 495 del 16 dicembre 1992).

Tale certificazione dovrà essere presentata nella stesura integrale, in essa tutte le prove dovranno essere chiaramente e dettagliatamente specificate e dovrà essere dichiarato che le prove stesse sono state eseguite per l'intero ciclo sui medesimi campioni.

Dalla certificazione dovrà risultare la rispondenza alle caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste dalla vigente normativa.

Le copie delle certificazioni di cui sopra dovranno essere identificate, a cura del produttore delle pellicole stesse, con gli estremi della Ditta richiedente, nonché della data di rilascio della copia e da un numero di individuazione.

Il retro dei segnali stradali dovrà essere di colore neutro opaco. Su esso dovrà essere indicato quanto previsto dall'Art. 77, comma 7, del D.P.R. 495 del 16.12.1992.

Sul retro dei segnali di prescrizione ad eccezione di quelli utilizzati nei cantieri stradali, dovrà essere riportato uno stampato per gli estremi dell'ordinanza di apposizione.

Inoltre mediante esami specifici espressamente citati nel relativo certificato di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale.

I segnali stradali: di pericolo, divieto, obbligo, saranno realizzati in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99,5%, di spessore non inferiore a 25/10 di mm. - quelli di indicazione e di direzione saranno realizzati in alluminio estruso anticorrosione (UNI 3569 nello stato TA 16).

Tutti i segnali dovranno essere muniti sul retro di attacchi scanalati ove verranno alloggiare le staffe per l'applicazione dei sostegni o di attacchi speciali per l'ancoraggio a sostegni.

Gli attacchi scanalati dovranno essere resi solidali al supporto con idoneo numero di punti di saldatura che ne impediscano il minimo distacco in fase di serraggio delle staffe con gli appositi dadi e bulloni, o con nastro d'acciaio. Gli attacchi scanalati e le staffe dovranno inoltre essere dimensionati in modo tale da non subire la pur minima deformazione in detta fase di serraggio.

Ogni segnale stradale sarà rinforzato lungo tutto il proprio perimetro, mediante una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola.

I bulloni e relativi dadi e rondelle, dovranno essere in acciaio inox e le staffe in acciaio inox o alluminio.

Qualora la superficie del segnale stradale sia superiore a 0,40 m² i segnali stradali stessi saranno ulteriormente rinforzati mediante traverse in alluminio completamente scanalate, adatte allo scorrimento longitudinale delle controstaffe di ancoraggio ai sostegni, fissate in corrispondenza delle mediane o delle diagonali. Le lamiere grezze con cui saranno realizzati i segnali stradali, riceveranno il seguente trattamento:

- spruzzatura superficiale mediante nebulizzazione ad alta pressione di prodotto alcalino autopassivato;
- risciacquatura;
- applicazione di raggrippante a base minerale;
- protezione mediante fosfatazione fosfofenolica, autoaccelerata a temperatura di 70°
- verniciatura a polveri poliuretaniche termoindurenti, applicate mediante campo elettrostatico in strato di spessore costante minimo pari a 100 micron;
- cottura in forno per 20 minuti alla temperatura costante di 160° circa.

Al fine di:

- consentire la migliore adesione delle pellicole rifrangenti;
- raggiungere una migliore stratificazione del materiale di verniciatura;
- presentare alta resistenza all'ossidazione, agli agenti atmosferici e chimici ed ai raggi ultravioletti.

Ad evitare forature all'atto dell'assemblaggio, tutti i segnali stradali saranno muniti di attacchi standard, adatti a sostegni tubolari del diametro di mm. 60, composti da staffe a corsoio della lunghezza utile di cm. 22 saldate al segnale da controstaffe in acciaio zincato, dello spessore di mm. 2 con due fori fissati sul retro dei segnali stessi.

Le staffe da impiegarsi con detti segnali saranno in lega di alluminio estruso o in acciaio zincato, mentre la bulloneria sarà in acciaio inossidabile.

Qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui, dovranno essere perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di sufficiente numero di bulloni, rondelle e dadi zincati.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura meccanica, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfacromatizzazione od analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici.

Il materiale grezzo dopo aver subito detti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernici tipo Wash-Primer, dovrà essere verniciato a fuoco con prodotti idonei alla cottura a forno, che dovrà raggiungere una temperatura di 180°.

I segnali stradali mono o bifacciali da usarsi prevalentemente per segnali di direzione, di località o di preavviso, dovranno essere in alluminio estruso anticorrosione (UNI 3569 nello stato TA 16), con le facce esposte interamente ricoperte da pellicola retroriflettente.

Le saldature ed ogni altro mezzo di giunzione fra il segnale ed i suoi elementi strutturali, attacchi e sostegni, dovranno mantenersi integri ed immuni da corrosione per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente.

ABBATTIMENTI - Durante le operazioni di abbattimento dovranno essere adottate opportune cautele affinché alberi, branche o singoli rami non provochino, nella caduta, danni a persone o cose o alla vegetazione sottostante.

Il tronco da abbattere dovrà essere, pertanto, precedentemente liberato dalle branche e dai rami di maggiori dimensioni e quindi sezionato oppure guidato nella caduta.

A seguito dell'abbattimento si dovrà procedere, su indicazione della D.L., all'estirpazione della ceppaia con mezzi opportuni (escavatore o tritaceppi). Seguirà la riapertura della buca (mt.1x1x1) che dovrà essere riempita con terra di coltivo libera da sassi, macerie, radici e infestanti.

Il materiale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e conferito a Pubbliche Discariche o Centri di Compostaggio e l'area di cantiere dovrà essere ripulita da ogni residuo.

Nel caso di abbattimento di piante affette da gravi fitopatie (ad es.: *Ceratocystis fimbriata*) l'impresa dovrà adottare i seguenti accorgimenti cautelativi per evitare la diffusione del patogeno:

- dovrà essere evitata il più possibile la diffusione della segatura durante le operazioni mediante la stesura di teli al piede della pianta da abbattere e procedendo all'immediata raccolta del residuo;
- allontanamento immediato di tutto il materiale infetto e conferimento a Pubblica Discarica;
- disinfezione degli attrezzi, al termine dell'abbattimento, con sali quaternari di ammonio;
- a seguito dell'estrazione della ceppaia la buca, prima del riempimento con terra di coltivo, dovrà essere disinfettata con un fungicida ad ampio spettro.

Inoltre, gli interventi sulle alberature non potranno iniziare, prima delle ore 9.00 e non potranno concludersi oltre le ore 17.00, salvo diversa disposizione della D.L.

POSA IN OPERA DEL MATERIALE VEGETALE - La messa a dimora degli alberi e degli arbusti 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, dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo solo le legature metalliche.

Se la zolla si presentasse troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua di temperatura adeguata con tutto l'imballo.

Allo stesso modo si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

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

a) Alberi.

A buca aperta, dovrà essere costituito sul fondo uno strato drenante costituito da cm. 10 di ghiaia di grossa pezzatura, quindi posata una copertura di tessuto-non tessuto e uno strato di ammendante compostto verde. Seguirà la posa della pianta e il trattamento dell'imballaggio come sopra specificato. A questo punto dovranno essere collocati tre pali tutori in castagno trattato, sistemati in modo da tenere ben ferma

la zolla e montati a castello. Si procederà, quindi al riempimento definitivo della buca con l'ammendante, costipandolo con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alla zolla.

Preventivamente al suo utilizzo l'ammendante sarà stato miscelato con concime ternario, contenente azoto a lenta cessione (nell'ordine di gr. 200 per pianta).

A riempimento ultimato, attorno alle piante (nel caso non vi sia pavimentazione e copritornello) dovrà essere formata una conca per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante (litri 100 a pianta). Dovrà inoltre essere posato un tubo plastico aperto longitudinalmente (h. compresa tra 15 e 20 cm) a protezione del colletto della pianta dalle successive rifilature.

Le piante dovranno essere messe a dimora nel periodo di riposo vegetativo.

L'eventuale potatura di trapianto della chioma dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori e seguire rigorosamente le disposizioni impartite, rispettando il portamento naturale e le caratteristiche specifiche delle singole specie . E' da escludersi la potatura delle piante sempreverdi, salvo la rimonda.

In caso di zollatura e successivo trapianto in altra sede di piante preesistenti, si dovranno utilizzare le seguenti accortezze: scelta del diametro della zollatrice idoneo alla grandezza complessiva della pianta e alla conformazione dell'apparato radicale. Effettuazione del trapianto al più presto possibile e comunque entro 5 giorni dall'espianto proteggendo la zolla con teli e paglia così da evitarne l'esposizione a temperature eccessive così come a gelate e per mantenerla umida. Prima di effettuare il trasporto il fusto dovrà essere protetto con fasce di tessuto (juta, canapa etc) e la chioma andrà potata e/o fasciata per ridurne il volume ed evitare il danneggiamento dei rami esterni.

b) Arbusti, tappezzanti, piante erbacee.

La messa a dimora dovrà essere effettuata nel periodo di riposo vegetativo delle piante, salvo per piante in vaso e su richiesta della D.L., in buche preparate al momento e di dimensioni rapportate al diametro dei contenitori delle singole piante.

La posa dovrà avvenire dopo la stesa del telo pacciamante.

La concimazione di impianto (organica e/o minerale come da specifiche dell'elenco prezzi) andrà apportata in parte sul fondo della buca e in parte sui lati durante la fase di riempimento della stessa.

Se le piante sono fornite in contenitori di materiale non degradabile, questi dovranno essere rimossi.

Una volta messa a dimora la pianta, la buca dovrà essere colmata con terriccio torboso ben pressato (nella misura di lt.20 a pianta per gli arbusti, e di lt/mq. 50 per tappezzanti, erbacee e rampicanti).

Seguirà la bagnatura d'impianto e la stesa della pacciamatura superficiale (in corteccia).

L'impresa è tenuta, infine, a completare la piantagione delle specie rampicanti legandone i getti alle apposite strutture di sostegno in modo da guidarne lo sviluppo.

TELO IN TESSUTO SINTETICO PACCIAMANTE - i bordi del telo lungo i margini dell'area pacciamata dovranno avere un margine sufficiente ad effettuare un buon ricalzo ed essere fissati con staffe/picchetti al terreno per evitarne il sollevamento; nell'effettuare la messa a dimora delle piante (arbusti, tappezzanti etc) i lembi del telo dovranno essere efficacemente richiusi attorno al fusto della pianta e fissati con staffe/picchetti allo scopo di limitare al massimo la superficie di terreno scoperta ed il conseguente sviluppo di infestanti. Il tubo dell'ala gocciolante (se presente) dovrà essere disposto al di sopra del telo pacciamante.

FORMAZIONE PRATO MEDIANTE PREPARAZIONE E SEMINA - La formazione del prato dovrà prevedere una lavorazione di fondo del terreno in caso di terreno compatto (dissodamento terreno compatto con organo di lavorazione adeguato ad almeno 40 cm di profondità) a cui seguirà preparazione del letto di semina mediante lavorazione incrociate più superficiali (erpatura o vangatura a 20 cm di profondità) con cui si procederà all'interramento del concime (organico di fondo) e finitura manuale o in alternativa con macchina interrassassi, in funzione delle caratteristiche granulometriche del terreno, al fine di ottenere una superficie perfettamente piana e uniforme. Seguirà la macchina seminatrice che accoppierà le lavorazioni di distribuzione uniforme del seme, concimazione minerale (starter), interramento del seme e rullatura finale. alla semina dovranno seguire idonee bagnature a pioggia per favorire la rapida germinazione della semente. Dopo la crescita del tappeto erboso verrà eseguito con particolare attenzione e ad altezza non inferiore ai 10 cm, onde non rovinare la copertura erbosa, il primo sfalcio del prato allo scopo di favorire l'accestimento (rinforzo della piantina ed emissione di fusti laterali).