

# Capitolato speciale d'appalto

***ACCORDO QUADRO PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI :***

**INTERVENTI SUL PATRIMONIO STRADALE**

# **INDICE**

## **CAPO I° - DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO**

art. 1 –Oggetto dell'accordo quadro	pag. 3
art. 2 –Descrizione sommaria delle opere	pag. 3
art. 3 –Definizione degli importi dei gruppi di lavorazioni omogenee	pag. 3
art. 4 –Norme di misurazione	pag. 4
art. 5 –Corrispettivo dell'accordo quadro	pag. 4
art. 6 –Consegna dei lavori	pag. 4
art. 7 –Durata dell'accordo quadro	pag. 5
art. 8 -Servizio pronto intervento stradale e buche stradali	pag. 5
art. 9 –Penali	pag. 5
art. 10 – Contabilizzazione dei lavori e pagamenti	pag. 5
art. 11 – Liquidazione dei corrispettivi parziali per stati di avanzamento	pag. 7
art. 12 – Prezzi	pag. 7
art. 13 – Variazione dei lavori	pag. 7
art. 14 – Subappalto	pag. 7
art. 15 – Modalità e termini per il collaudo	pag. 7
art. 16 – Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere	pag. 7
art. 17 – Oneri a carico dell'appaltatore	pag. 8
art. 18 – Limiti acustici, orari deroghe eventualmente concedibili alle attività temporanee	pag. 10
art. 19 – Norme generali di sicurezza	pag. 10
art. 20 – Sicurezza sul luogo di lavoro	pag. 10
art. 21 – Piano di sicurezza cantieri	pag. 10
art. 22 – Piano operativo della sicurezza	pag. 11
art. 23 – Cronoprogramma e programma di esecuzione dei lavori	pag. 11
art. 24 – Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	pag. 11
art. 25 – Controversie e arbitrato	pag. 12
art. 26 – Risoluzione del contratto	pag. 12
art. 27 – Osservanza di leggi e regolamenti	pag. 12
art. 28 – Documenti che fanno parte del contratto	pag. 12

## **CAPO II° - PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE**

pag.13

# CAPO I°

## DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'ACCORDO QUADRO

### Art. 1) OGGETTO DELL'ACCORDO QUADRO

Formano oggetto del presente accordo quadro le opere, le somministrazioni e le prestazioni a misura per eseguire i lavori di manutenzione-strade ammalorate, marciapiedi e rifacimento della segnaletica orizzontale nel territorio comunale. Gli interventi di manutenzione possono essere definiti nel loro contenuto prestazionale ed esecutivo, ma non nel numero e nella localizzazione. Essi dipenderanno dalle necessità che verranno evidenziate dalla Direzione Lavori nell'arco di tempo previsto contrattualmente.

Sono compresi tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro perfettamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto con i relativi allegati, dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e con la massima diligenza da parte del contraente.

### Art. 2) DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

La seguente descrizione dei lavori, è data a titolo indicativo allo scopo di rendersi conto delle opere da eseguire. L'Amministrazione si riserva perciò la facoltà di introdurre al progetto o alla sua esecuzione quelle varianti ritenute necessarie ai fini della buona riuscita e della economia dei lavori senza che l'Esecutore possa trarne motivo per avanzare pretese di compensi di qualsiasi specie che non siano quelli contrattuali. Le lavorazioni/attività che formano oggetto d'appalto vengono di seguito descritte in modo sintetico:

**1.** Predisposizione di opere provvisorie e di segnaletica di cantiere (*incidenza economica indicativamente stimata al 3% dell'importo complessivo*);

**2.** Interventi di manutenzione stradale di qualsiasi dimensione; come prescritto dalla D.L. (*incidenza economica indicativamente stimata al 50% dell'importo complessivo*)  
consistenti in :

- Fresatura manto esistente;
- Eventuale asportazione del sottofondo per lo spessore necessario, da valutare;
- Pavimentazione binder/tappeto di spessore variabile secondo necessità, da valutare;
- Ripristino segnaletica orizzontale preesistente;
- Messa in quota di chiusini

**3.** Scavi per formazione di cassonetti stradali (*incidenza economica indicativamente stimata al 5% dell'importo complessivo*);

**4.** Sistemazione di brevi tratti di marciapiedi dissestati mediante demolizione dell'esistente, rimozione e posa cordoni, formazione sottofondo in cls e stesura di asfalto colato (*incidenza economica indicativamente stimata al 20% dell'importo complessivo*);

**5.** Realizzazione di segnaletica orizzontale definitiva (*incidenza economica indicativamente stimata al 3% dell'importo complessivo*);

**6.** RAPPEZZI STRADALI di qualsiasi dimensione (*incidenza economica indicativamente stimata al 19% dell'importo complessivo*).

**7.** Servizio pronto intervento stradale e buche stradali su segnalazione della Direzione lavori/Ufficio Strade in conformità alle prescrizioni tecniche richiamate nel successivo articolo 8.

Si precisa che le incidenze economiche sopra riportate per le diverse tipologie di opere, possono variare nelle rispettive proporzioni non essendo noti a priori tutti gli interventi da effettuarsi.

Nessuna variazione alle opere previste ed ordinate potrà essere introdotta dall'Esecutore che 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 della Direzione Lavori con conseguenti demolizioni e rifacimenti a spese dell'Esecutore.

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

### Art. 3) DEFINIZIONE ED IMPORTI DEI GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE

I gruppi di lavorazioni omogenee sono i seguenti (escluso IVA) :

1 – Opere stradali : strade e marciapiedi € 534.833,00

2 – Segnaletica orizzontale non luminosa	€ 15.167,00
<b>TOTALE</b>	<b>€ 550.000,00</b>
<b>3 - Servizio pronto intervento stradale e buche stradali****-</b>	<b>€ 33.600,00</b>
<b>VALORE ECONOMICO DELL'ACCORDO QUADRO</b>	<b>€ 583.600,00</b>

L'accordo cesserà comunque di produrre effetti, anche anticipatamente rispetto al termine finale, una volta che sia raggiunto il tetto massimo di € 583.600,00. L'importo come sopra determinato rappresenta il valore massimo della prestazione esigibile: l'importo da liquidare sarà determinato applicando i prezzi di elenco ai lavori ordinati, senza che l'appaltatore possa pretendere compensi aggiuntivi qualora il valore dell'ordinario sia inferiore anche in misura considerevole all'importo del contratto.

\*\*\*\*La durata del servizio è di 12 mesi eventualmente estensibili, con incremento della spesa, alla durata dell'accordo quadro; l'attivazione del servizio può anche non essere consecutiva nei 12 mesi (*ad esempio può essere richiesta l'attivazione del servizio per 3 mesi consecutivi, poi una sospensione del servizio per 2 mesi e una ripresa del servizio per 9 mesi*).

#### **Art. 4) NORME DI MISURAZIONE**

L'appalto è a misura.

Le opere saranno pagate mediante l'applicazione delle voci unitarie indicate in elenco prezzi di progetto depurati del ribasso d'asta offerto.

**I lavori a misura** indicati comprendono tutte le lavorazioni necessarie (i materiali, i mezzi e la mano d'opera ecc) alla completa esecuzione delle opere richieste dalle prescrizioni progettuali e contrattuali, dalle indicazioni della Direzione dei Lavori e da quanto altro, eventualmente specificato, nella piena osservanza della normativa vigente e delle specifiche del presente capitolato e degli allegati.

Sono incluse nell'importo a misura tutte le opere, descritte nel contratto e nel presente capitolato compresi allegati, comprendendo tutte le lavorazioni e parti di esse necessarie per dare le opere completamente finite regolarmente in ogni dettaglio.

Le seguenti norme di misurazione sono da considerarsi di riferimento per la valutazione e contabilizzazione dei lavori a misura.

##### **Norme generali:**

I prezzi contrattuali al netto del ribasso d'asta sono comprensivi di tutti gli oneri generali e speciali specificati negli atti contrattuali e nel presente capitolato compresi allegati, ed ogni altro onere che, pur se non esplicitamente richiamato, deve intendersi consequenziale nella esecuzione e necessario per dare il lavoro completo a regola d'arte.

Nei prezzi contrattuali sono dunque compensate tutte le spese principali ed accessorie, le forniture, i consumi, la mano d'opera, il carico, il trasporto e lo scarico, ogni lavorazione e magistero per dare i lavori ultimati nel modo prescritto, tutti gli oneri ed obblighi per dare l'opera finita regolarmente, le spese generali e l'utile d'impresa.

Per motivate ragioni di ordine viabilistico la Direzione lavori potrà ordinare l'esecuzione delle lavorazioni entro particolari e/o limitati orari senza alcun onere aggiuntivo a carico della stazione appaltante (ad esempio inizio posticipato : 9.00 – 9.30 e fine anticipata 15.30 – 16.00).

#### **ART. 5) CORRISPETTIVO DELL'ACCORDO QUADRO**

Il corrispettivo dell'accordo quadro è stabilito in **€ 583.600,00** netto oltre IVA, dei quali la parte che costituisce costo per la sicurezza e che pertanto non è soggetta a ribasso d'asta è stata quantificata in € 13.000,00.

#### **ART. 6) CONSEGNA DEI LAVORI**

L'accordo quadro decorre dalla stipula del contratto e dalla consegna formale per l'attivazione del servizio pronto intervento stradale e buche stradali.

Dopo l'approvazione del contratto o, qualora vi siano ragioni d'urgenza, subito dopo l'aggiudicazione, il Responsabile del Procedimento autorizza il Direttore dei Lavori alla consegna del servizio pronto intervento stradale e buche stradali.

Dalla data del verbale di consegna decorre la durata per il compimento del servizio pronto intervento stradale e buche stradali.

Se nel giorno fissato e comunicato, l'esecutore non si presenta a ricevere la consegna del servizio, viene fissato dal Direttore dei Lavori un termine non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15, decorso inutilmente il quale l'Amministrazione Comunale ha la facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data di prima convocazione.

In caso di consegna in via d'urgenza si procederà alla esecuzione dei lavori che saranno indicati dal Direttore dei Lavori e che comunque non potranno superare il 10% dell'importo dell'accordo quadro.

Nel caso di mancata stipula del contratto per ragioni che dipendano dalla stazione appaltante, l'impresa avrà diritto al solo pagamento di quanto già realizzato ai prezzi d'elenco depurati del ribasso d'asta. Eventuali deroghe all'inizio dei lavori di cui sopra, per cause di forza maggiore, saranno valutate insindacabilmente dalla Direzione Lavori e dal RUP.

#### **ART. 7) DURATA DELL'ACCORDO QUADRO**

L'accordo quadro ha una durata di 545 (cinquecentoquarantacinque) giorni naturali e consecutivi, decorrenti dalla data di stipula del contratto.

L'Esecutore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma lavori ordinati diviso per fasi lavorative.

Eventuali sospensioni/riprese o proroghe saranno concesse ai sensi della normativa vigente.

L'Esecutore è obbligato a consegnare all'Amministrazione anche i relativi as-built, le certificazioni dei materiali, dare assistenza alle operazioni per l'emissione del certificato di regolare esecuzione.

L'Amministrazione si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere realizzate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.

#### **ART. 8) SERVIZIO PRONTO INTERVENTO STRADALE E BUCHE STRADALI**

Gli interventi possono prevedere :

- l'eliminazione di una situazione di pericolo di qualsiasi genere con un intervento lavorativo e/o di messa in sicurezza mediante posizionamento di segnaletica posata conformemente al D.M. Infrastrutture e Trasporti del 10/07/2002, anche in caso di pioggia o neve, in modo da eliminare le condizioni di pericolo pubblico;
- la ricarica di buche di qualsiasi dimensione mediate asfalto plastico a freddo compresa la fornitura del materiale ;

Il servizio si attiva mediante ordine impartito dalla D.L. comunicato in qualsiasi modalità ivi compresa la chiamata telefonica e/o sms con il quale verrà ordinata l'esecuzione dell'intervento secondo tre distinti tempi di esecuzione :

- immediata : che prevede l'attivazione immediata della squadra operativa e presenza sul luogo dell'intervento entro 45 minuti;
- urgente che prevede l'attivazione entro 12 ore della squadra operativa;
- ordinaria che prevede l'attivazione della squadra operativa entro 10 giorni.

L'esecutore garantisce la reperibilità per gli interventi di cui al presente articolo dal lunedì al venerdì dalle 8.00 alle 17.00.

L'esecutore dovrà consentire il libero accesso nelle aree di cantiere ad altre imprese o ditte su semplice richiesta della D.L., nonché agli operai e tecnici del Comune, per tutto il tempo di durata dell'incarico.

Per le modalità di pagamento del servizio pronto intervento stradale e buche stradali si rimanda al successivo art.10.

#### **ART. 9) PENALI**

L'appaltatore è obbligato a rispettare i tempi dei lavori stabiliti negli ordinativi della D.L. di cui all'art. 7 e art. 8.

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato come data di ultimazione lavori di qualsiasi lavoro ordinato, verrà applicata una penale giornaliera in misura pari all'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale sulla parte dei lavori non eseguiti, e comunque complessivamente non superiore al 10 per cento dell'importo dei lavori non eseguiti per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo .

La penale sull'ultimazione dei lavori verrà contabilizzata in detrazione in occasione del pagamento dell'ultima rata di acconto.

L'applicazione complessiva della penale non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dall'Amministrazione a causa del ritardo.

Per mancato o ritardato pronto intervento stradale di cui all'art. 8 le penali saranno stimate come segue:

- a) Lavoro di ordinaria esecuzione : € 50,00 (cinquanta) per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo.
- b) Lavoro urgente : € 90,00 (novanta) per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo..
- c) Lavoro immediato : € 110,00 (centodieci) per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo

#### **ART. 10) CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI E PAGAMENTI**

La contabilità dei lavori oggetto del presente appalto verrà effettuata a misura ad eccezione di quanto previsto all'articolo 8 (pronto intervento stradale e buche stradali) applicando le voci unitarie riportate in Elenco Prezzi di progetto, al netto del ribasso e secondo le norme ed i documenti che regolano i lavori

pubblici. Le misure si effettuano in contraddittorio tra il Direttore Tecnico di cantiere e la Direzione Lavori e riguardano solo i lavori da questa ordinati.

Anche nei casi di intervento per la esecuzione di RAPPEZZI stradali di qualsiasi dimensione, i lavori saranno contabilizzati a misura. La Direzione Lavori può raggruppare più rappezzi che verranno eseguiti nell'arco di una intera giornata lavorativa.

La valutazione del lavoro è effettuata secondo le specifiche riportate nella descrizione del lavoro a misura, nonché secondo quanto risulta dagli elaborati grafici, dalle voci di elenco prezzi e da ogni altro allegato progettuale.

Il corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre comprensivo di tutti gli oneri previsti per la mano d'opera occorrente, tutte le spese per la fornitura, a carico, trasporti e scarico manipolazione e posa in opera dei vari materiali, tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi stessi, le imposte di ogni genere nessuna esclusa, le indennità di cava, l'apertura di passaggi provvisori, le occupazioni dei terreni con relativi oneri per l'impianto dei cantieri, per il deposito dei materiali di rifiuto ecc., le opere provvisorie di ogni genere ed entità, le spese generali, l'utile dell'impresa e quanto altro possa occorrere per dare le opere compiute a perfetta regola d'arte e secondo le prescrizioni progettuali e contrattuali, le indicazioni della direzione lavori e quanto altro eventualmente specificato nella piena osservanza della normativa vigente e del Capitolato speciale d'appalto. Pertanto nessun compenso aggiuntivo potrà essere riconosciuto anche se non espressamente descritto nella relativa voce di elenco prezzi.

L'importo del servizio PRONTO INTERVENTO STRADALE e BUCHE STRADALI da compensarsi a parte con un canone mensile sarà corrisposto ogni 3 mensilità (che possono essere anche non consecutive) mediante invio fattura separata per il valore di € 2.800,00/mese (euro duemilaottocento/00) oltre iva. tenendo conto del ribasso di gara.

In caso di LAVORI IN ECONOMIA che venissero richiesti alla ditta esecutrice e da questa accettati, l'orario di lavoro definito in durata media di 8-9 ore continuative non comprende la pausa pranzo e le ore di viaggio origine/destinazione da/a sede azienda/cantiere, pertanto le ore di lavoro da contabilizzare saranno quelle effettive delle prestazioni svolte, includendo anche il tempo di apertura e chiusura cantiere. In caso di lavori di manutenzione o nuova costruzione di tratti di marciapiedi di estensione superiore ai 20 metri quadrati saranno applicati i prezzi unitari a misura dell'elenco prezzi contrattuale. La squadra-tipo sarà composta da un caposquadra e due operai specializzati.

Le prestazioni in economia diretta e i noleggi saranno riconosciute e ricompensate solo se ordinate dalla Direzione Lavori.

Gli ONERI PER LA SICUREZZA CANTIERI si intendono liquidabili mediante loro contabilizzazione per la quota corrispondente usate durante i lavori. Gli oneri per la sicurezza cantieri saranno pertanto contabilizzati a misura, senza applicazione del ribasso di gara.

La contabilità è tenuta scrupolosamente dall'Esecutore, che deve presentare in qualsiasi momento richiesto dalla Direzione Lavori, i documenti di contabilità che riportino la data di fornitura o esecuzione dei lavori, luogo, tipologia di lavoro eseguito, descrizione, quantità, numero, misure, costo unitario, somma residua rispetto all'ammontare complessivo dei lavori eseguiti.

La verifica dei lavori è un compito della Direzione Lavori; l'Esecutore dovrà rifare a propria cura e spese tutti quei lavori da essa giudicati eseguiti senza la necessaria diligenza o con materiali di qualità e lavorazione diversa dal prescritto. Pertanto qualora la Direzione Lavori abbia a presumere che vi sia vizio di esecuzione o impiego di materiali non corrispondenti a quelli ordinati, può ordinare il totale o parziale rifacimento delle opere riscontrate e ritenute difettose, senza che l'Appaltatore abbia a pretendere compenso alcun, con rimborso di eventuali maggiori oneri per danni, ritardi e maggior durata della direzione e sorveglianza dei lavori.

La direzione lavori può procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute. Ove l'Esecutore non si presti ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale gli verranno addebitati i maggiori oneri per conseguenza sostenuti. In tal caso inoltre l'Esecutore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

## **ART. 11) LIQUIDAZIONE DEI CORRISPETTIVI PARZIALI PER STATI DI AVANZAMENTO**

I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, raggiungano un importo minimo di Euro 80.000,00 (euro ottantamila).

A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,5 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.

Il certificato di pagamento dell'ultimo acconto verrà effettuato qualunque sia l'ammontare raggiunto. La rata di saldo verrà invece pagata dopo l'approvazione del collaudo finale e previa prestazione di garanzia fideiussoria (di cui al successivo art. 17/d) da parte dell'Esecutore.

## **ART. 12) PREZZI**

Resta stabilito che i prezzi dell'Elenco Prezzi si intendono comprensivi di ogni opera principale ed accessoria, provvisoria o definitiva che direttamente o indirettamente concorrano all'esecuzione ed al compimento delle opere come descritto nel presente capitolato.

I prezzi dovranno far riferimento all'elenco Prezzi allegato al progetto oppure, se non previste, saranno compensate secondo il Preziario delle opere pubbliche della Regione Lombardia oppure, se non ulteriormente previste saranno compensate secondo i "Prezzi informativi delle opere edili in Milano" della Camera di Commercio vigente al momento della stipula del contratto. In tutti i casi sopra esposti verrà applicato il ribasso d'asta. I nuovi prezzi saranno determinati in contraddittorio tra il DL e l'Esecutore mediante apposito verbale di concordamento nuovi prezzi e comunque secondo quanto stabilito dalla normativa.

## **ART. 13) VARIAZIONE DEI LAVORI**

Non verranno riconosciute varianti al progetto, prestazioni e forniture extracontrattuali di qualsiasi genere eseguite senza preventivo ordine scritto della Direzione Lavori, nel quale sia richiamata l'intervenuta superiore approvazione da parte dell'Amministrazione o altro atto equivalente : questo anche nel caso in cui la D.L. non abbia fatto esplicita opposizione prima o durante l'esecuzione di dette varianti.

L'Amministrazione avrà la facoltà discrezionale di accettare eventuali modifiche come sopra eseguite qualora riconosca che l'opera sia accettabile senza pregiudizio; in tal caso nulla sarà dovuto all'Appaltatore per presunti maggiori oneri.

Qualunque reclamo o riserva che l'Appaltatore si credesse in diritto di opporre deve essere presentato per iscritto alla Direzione Lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione; si precisa che non saranno comunque prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

L'Amministrazione Comunale potrà ordinare, l'impiego di materiale di proprietà della stessa Amministrazione; in tal caso si applicherà al prezzo del lavoro una deduzione corrispondente all'importo del materiale fornito, valutato anch'esso con il sistema e le tariffe già indicate.

L'Esecutore dovrà provvedere all'esecuzione dei lavori sopraccitati solamente dopo averne ricevuto l'ordine scritto della Direzione Lavori.

## **ART. 14) SUBAPPALTO**

Si applica la disciplina del subappalto contenuta nell'art.105 del D.Lgs. 507/2016 e nell'art. 35, del D.L.4 luglio 2006 n. 223, convertito in legge L. 4 agosto 2006 n. 248 e nella Legge 129/2008.

## **ART. 15) MODALITA' E TERMINI PER IL COLLAUDO**

Il certificato di regolare esecuzione verrà redatto entro **mesi 3 (tre)** dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.

## **Art.16) RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DI CANTIERE**

Sarà cura dell'Esecutore produrre e trasmettere entro 15 giorni dalla stipula del contratto una scheda aziendale in cui siano evidenziati:

- i nominativi dei titolari della Società, completi di recapiti anagrafici, fax e telefonici.
- il domicilio della Società, 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 autorizzato alla firma degli atti di contabilità tecnica;
- i nominativi degli operai con qualifica di capo-squadra, completi di recapito di telefono cellulare;
- 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;

I dati riportati saranno tempestivamente aggiornati ogni qualvolta subentrino variazioni, anche in relazione a periodi temporanei di assenza (ferie, malattia) a mezzo comunicazione scritta alla Direzione Lavori.

La suddetta scheda aziendale, dovrà essere fornita sia per l'esecutore 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'esecutore 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.

## **ART. 17) ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE**

### ART. 17a - SPESE CONTRATTUALI

Sono ad esclusivo carico dell'aggiudicatario tutte le spese inerenti e conseguenti alla stipula del contratto, tasse, imposte inerenti e dipendenti dal presente appalto, tasse di bollo e registro, diritti di segreteria, scritturazioni per copie di atti, del contratto e degli allegati, comprese quelle occorrenti all'Amministrazione Comunale per tasse di deposito e svincolo della cauzione, bolli sui mandati, quietanze e carte bollate per atti tecnici, alle quali l'impresa dovrà provvedere a semplice richiesta dell'Ufficio competente.

### ART. 17b - GARANZIE – deposito cauzionale

L'Aggiudicatario è obbligato a costituire una garanzia fidejussoria del 10% dell'importo di aggiudicazione.

Tale garanzia può essere costituita mediante fidejussione bancaria o polizza assicurativa fidejussoria. La garanzia fideiussoria deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'[articolo 1957, comma 2, del codice civile](#), nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

Nel caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10% la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20% l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20% così come previsto dall' art. 103 comma 1 del D.lgs 50/2016.

La suddetta garanzia copre gli oneri per il mancato od inesatto adempimento delle disposizioni contrattuali e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione di cui al precedente art.15, previa consegna della fidejussione di cui al successivo art. 17d.

A garanzia della regolare esecuzione dei lavori la Società ha costituito deposito cauzionale definitivo di Euro .....mediante polizza fidejussoria n°.....emessa dalla ..... in data .....

### ART. 17c - DANNI E COPERTURE ASSICURATIVE

L'Aggiudicatario è altresì obbligato a stipulare, consegnandone copia all'Ente Appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, una polizza assicurativa che tenga indenne il Comune da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione da parte del Comune.

Si precisa che tale polizza assicurativa dovrà prevedere i seguenti importi:

- a) somma assicurata per i danni subiti dalla Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione di lavori: non inferiore a Euro 583.600,00;
- b) massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi: non inferiore all'equivalente in Euro 1.000.000,00.

In caso di riunione di concorrenti, le garanzie fidejussorie e le garanzie assicurative devono essere presentate con le modalità previste dal Bando.

### ART. 17d –GARANZIE SULLE OPERE

A partire dalla data del certificato di ultimazione dei lavori e fino a due anni da tale ultimazione decorre il periodo di garanzia sulle opere eseguite. L'Appaltatore è garante di tutte le opere e forniture da lui eseguite. In tale periodo egli sarà obbligato alla lodevole manutenzione gratuita delle dette opere, ed alla eliminazione di eventuali difformità e vizi dell'opera rispetto al contratto stipulato.

A garanzia degli interventi eseguiti per i 2 anni successivi dalla fine dei lavori, prima dello svincolo della cauzione definitiva, l'Appaltatore dovrà depositare alla Stazione appaltante una fideiussione bancaria o assicurativa di importo pari al .....% a copertura dei danni derivanti alle opere eseguite nei due anni successivi alla data del collaudo finale per difetti di esecuzione non riscontrabili al momento del collaudo. La polizza potrà prevedere la naturale estinzione decorsi due anni dalla data del collaudo finale.

La polizza deve contenere la previsione del pagamento in favore dell'Amministrazione non appena questa lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità su semplice richiesta senza la necessità di ulteriori atti autorizzativi.

**ART. 17e - ONERI SPECIFICI**

Saranno a carico dell'Appaltatore:

- a) l'adozione di tutte le misure per la tutela della salute e per la sicurezza dei lavoratori durante il lavoro di cui al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. nonché l'adozione di tutte le misure per la tutela di terzi e per evitare danni ai beni pubblici e privati;
- b) l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei provvedimenti, comprese le opere provvisorie, e delle cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sull'Appaltatore restandone sollevata l'Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza;
- c) l'assunzione quali dipendenti di persone capaci di coadiuvarlo ed occorrendo di sostituirlo nella condotta e nella direzione dei lavori, l'assistenza tecnica del suo personale del quale risponde ad ogni effetto giuridico e sindacale;
- d) la disciplina nei cantieri e la responsabilità di danni causati per negligenza dei suoi operai;
- e) la responsabilità dei danni procurati dal suo personale e dai suoi mezzi di trasporto e di lavoro quali roture di recinzioni, cancelli, pilastri, zoccolature, cordonature, marciapiedi, pavimentazioni, chiusini, idranti ed impianti in genere; degli eventuali ingombri ai pozzetti stradali od ai cortili dovuti a materiali o rifiuti lasciati in sito;
- f) l'obbligo di provvedere all'assicurazione degli operai contro gli infortuni sul lavoro, invalidità vecchiaia, ecc.;
- g) la cooperazione tra datori di lavoro ed eventuali lavoratori autonomi;
- h) l'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre ditte;
- i) la sorveglianza diurna e notturna dei lavori, del cantiere e dei magazzini, anche se in questi vi siano materiali di proprietà della Stazione appaltante;
- j) i tracciamenti, i rilievi, le misurazioni, le indagini tecniche, le prove sui materiali, ecc.. necessari alle operazioni di consegna, verifica e contabilità dei lavori, comprese le spese per il personale e gli strumenti;
- k) l'installazione di cartelli di cantiere secondo la tipologia e layout forniti dalla Stazione appaltante;
- l) la delimitazione dell'area di cantiere attraverso recinzione posizionata in modo da consentire il passaggio pedonale in sicurezza e tutti gli accorgimenti necessari per non procurare disagi e pericoli ai cittadini, facendo particolare attenzione agli accessi (carrai e pedonali) esistenti, le intersezioni con le attività che avvengono sul luogo, all'ingresso o in prossimità dal cantiere le precauzioni per impedire il danneggiamento delle piante esistenti attraverso la posa di recinzioni o altro sbarramento;
- m) la pulizia quotidiana del cantiere e lo sgombero, a lavori ultimati, delle attrezzature, delle opere provvisorie, dei materiali residuati, dei detriti, dei cumuli di terra e di quant'altro non utilizzato nelle opere, compreso il conferimento dei rifiuti a discarica autorizzata;
- n) la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali;
- o) la predisposizione di tutta la segnaletica necessaria alla deviazione del traffico per l'esecuzione delle lavorazioni;
- p) la fornitura e la manutenzione di cartelli di avviso, dei fanali di segnalazione notturna e di quanto altro venisse indicato anche dalla D.L. a scopo di sicurezza, come prescritto dal C.d.S. vigente;
- q) il mantenimento della continuità degli scoli delle acque ed al transito sulle vie e sentieri pubblici o privati frontestanti alle opere da eseguire;
- r) le spese di approvvigionamento di acqua potabile per tutti gli usi di cantiere;
- s) documentazione fotografica, obbligatoria nel caso di opere non più ispezionabili e non più verificabili dopo la loro esecuzione o comunque a richiesta della direzione dei lavori;
- t) le spese per la fornitura di fotografie, nel numero e dimensioni di volta in volta indicate dalla D.L.;

- u) il coordinamento dei lavori con i sottoservizi interferenti, attivandosi presso gli enti o società gestori per il tracciamento delle reti;
- v) il raccordare la nuova segnaletica realizzata con la segnaletica esistente;
- w) la consegna dei formulari dei materiali di risulta.

#### **ART. 17f - OBBLIGHI IN CASO DI NEVICATA O CALAMITA'**

L'impresa appaltatrice si impegna, in caso di impedimento dello svolgimento delle opere a capitolato, conseguenti da grave mal tempo, nevicate, esondazioni di corsi d'acqua o pubbliche calamità, che riducano o interrompano lo svolgimento dei lavori appaltati, a mettere a disposizione dietro corrispettivo le proprie risorse umane e materiali del cantiere in essere, non impiegabili nell'opera capitolata, per concorrere alle operazioni di ripristino della viabilità, sgombero e/o messa in sicurezza delle strade o altri luoghi del territorio comunale, secondo le disposizioni impartite dagli uffici comunali di riferimento.

Tali obblighi, investono anche le imprese subappaltatrici o integranti l'appalto medesimo.

La compensazione di tali prestazioni straordinarie sarà liquidata e quantificata con separato affidamento.

#### **Art. 18) LIMITI ACUSTICI, ORARI DEROGHE EVENTUALMENTE CONCEDIBILI ALLE ATTIVITA' TEMPORANEE**

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: limite massimo di immissione di 70 dB(A) e limite massimo di immissione in deroga 85 dB(A), solamente per un'ora, come previsto al comma 3 dell'art. 50 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Zonizzazione

Gli orari sono quelli stabiliti dalla tabella 10 dell'art. 50 capo IX delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Zonizzazione.

Per le eventuali lavorazioni notturne che si rendessero necessarie le stesse dovranno essere comunicate con almeno 15 giorni di anticipo al Responsabile del Servizio Tutela Ambientale e opportunamente pubblicizzate presso la cittadinanza potenzialmente disturbata.

#### **Art. 19) NORME GENERALI DI SICUREZZA**

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzioni, infortuni e igiene del lavoro e, in ogni caso, in condizioni di permanente sicurezza e igiene nel rispetto del D.lgs. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni.

Il Comune indica l'Azienda ASLMI3 -Servizio 1 - Presidio di Via Oslavia ,1 -Sesto San Giovanni per l'ottenimento di informazioni circa gli obblighi relativi alle vigenti disposizioni in materia di protezione delle condizioni di lavoro applicabili nel corso dell'esecuzione del contratto.

Il piano di sicurezza e di coordinamento e il piano operativo di sicurezza di cui agli articoli successivi formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

#### **Art. 20) SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO**

L'Impresa Appaltatrice, in qualità di datore di lavoro, durante l'esecuzione dei lavori osserva le misure generali di tutela di cui al D.lgs. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni e 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.

#### **Art. 21) PIANO DI SICUREZZA CANTIERI**

L'Appaltatore è obbligato a osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante.

L'Appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modifica o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:

- per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione

obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

- per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronuncia sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate con atto motivato da annotare sul giornale dei lavori; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'Appaltatore.

Nei casi di cui al punto a), qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, le proposte si intendono accolte e l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

Nei casi di cui al punto b), qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi le proposte si intendono rigettate. Qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni a seguito di gravi errori ed omissioni, comporti significativi maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti. Il presente comma non trova applicazione laddove le proposte dell'Appaltatore sono intese ad integrare il piano.

## **Art. 22) PIANO OPERATIVO DELLA SICUREZZA**

Entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'esecutore deve predisporre e consegnare al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

## **ART. 23) CRONOPROGRAMMA E PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

I lavori devono essere eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla D.L.

L'Esecutore ha l'obbligo di presentare alla Direzione Lavori, un programma suddiviso nelle varie categorie di opere e per ogni singolo intervento. Tale Programma non può in alcun modo modificare i termini di durata complessiva dell'accordo quadro, né le scadenze intermedie tassative.

In generale l'esecutore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine dell'ordinativo, purché ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione appaltante.

L'ordinativo è sottoscritto e impegnativo per l'esecutore che ha l'obbligo di rispettarlo mentre non vincola la stazione appaltante che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione

Il programma dovrà essere dettagliato il più possibile, secondo le indicazioni dell'Amministrazione.

Il programma lavori dell'esecutore, dovrà rispettare i contenuti del Piano di sicurezza e coordinamento appositamente predisposto ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., oltre alle fasi individuate nelle planimetrie di massima del progetto.

## **Art. 24) ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE**

L'impresa è responsabile delle aree oggetto di intervento relativamente ai lavori eseguiti in seguito ad ordine di esecuzione e fino a collaudo delle stesse.

Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'esecutore, il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione dei lavori impartiti con ordine di esecuzione.

Entro quindici giorni dal verbale di ultimazione dei lavori l'esecutore 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.

Entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'esecutore è tenuto ad eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno subito dalla Stazione appaltante.

A tal fine dovrà aver consegnato alla Direzione Lavori tutti i disegni delle opere così come realizzate (*as-built*).

Resta inteso e confermato tra le parti, che i lavori di gratuita manutenzione ritenuti indifferibili a insindacabile giudizio dell'Ente Appaltante, saranno eseguiti direttamente dalla Stazione appaltante medesima addebitandone la spesa all'aggiudicatario, ove questi non provveda nei termini che le verranno prescritti.

Il certificato di ultimazione può disporre l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità.

#### **ART. 25) CONTROVERSIE E ARBITRATO**

Qualora a seguito di riserve sui documenti contabili l'importo dell'opera vari in misura sostanziale ed in ogni caso non inferiore al 10% dell'importo contrattuale, il responsabile del procedimento acquisisce dal D.L. la relazione riservata e, ove costituito, dall'organo di collaudo e, formula una proposta motivata di accordo bonario art.205 Dlgs 50/2016 entro 60 giorni dall'ultima delle riserve di cui sopra all'A.C. e al soggetto che ha formulato le riserve.

Sulla proposta del responsabile del procedimento si pronunciano entro 30 giorni dal ricevimento sia l'A.C. che il soggetto che ha formulato le riserve.

Per quanto non espresso nel presente articolo, si rimanda agli art.[206](#), [207](#),[208](#),[211](#) Dlgs 50/2016.

#### **ART. 26) RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

Il contratto non può essere ceduto a terzi a pena di nullità.

Ai sensi dell'art. 1671 del Codice Civile il Comune può recedere dal contratto anche se è iniziata la prestazione, purché tenga indenne la ditta delle spese sostenute, dei lavori eseguiti e del mancato guadagno.

Quando nel corso del contratto il Comune accerta che la sua esecuzione non procede secondo le condizioni stabilite, il Comune può fissare un congruo termine entro il quale la ditta aggiudicataria si deve conformare a tali condizioni. Trascorso inutilmente il termine stabilito, il contratto è risolto di diritto, così come previsto dall'art. 108 .Lgs. 50/2016.

La risoluzione opera in ogni caso inadempimento degli obblighi contrattuali assunti dalla impresa aggiudicataria.

#### **ART. 27) OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI**

1. L'esecuzione delle opere in appalto è, in particolare, soggetta all'osservanza di:

- Codice Civile;
- D.lgs 18 aprile 2016 n. 50
- D.P.R.207/2010 per la parte ancora in vigore
- Capitolato Generale di Appalto per le opere di competenza del Ministero dei Lavori Pubblici approvato con Decreto 19 aprile 2000 n. 145 per la parte ancora in vigore;
- normative antimafia vigenti come meglio specificate nel Bando di Gara;
- D.lgs. 81/08 e s.m.i nonché altre normative in materia di sicurezza sul lavoro;
- "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 03/03/2000 (a disposizione presso questi uffici);
- Regolamenti Comunali vigenti.

Per quanto non espressamente citato nel presente Capitolato, valgono tutte le leggi, decreti e circolari attualmente vigenti e quelle che potranno essere emanate durante il corso dei lavori che abbiano, comunque, attinenza ai lavori stessi.

#### **ART. 28) DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto:

- a) capitolato speciale d'appalto;
- b) planimetria generale di massima degli interventi;
- c) l'elenco prezzi unitari;
- d) il piano di sicurezza e di coordinamento;
- e) il piano operativo di sicurezza cantieri.

Gli elaborati di cui ai punti a), b), c), fanno parte del contratto, ma non vengono materialmente allegati allo stesso.

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

i computi metrici e i computi metrici estimativi.

## **CAPO II°**

### **PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE**

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

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità, rispondenti alle norme del D.P.R. 21/04/1993, N° 246 (Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE) sui prodotti da costruzione e corrispondere a quanto stabilito nel presente capitolato speciale.

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.

Ai sensi dell'art. 186 del D.lgs n. 4/2008 i materiali derivanti dagli scavi dovranno essere conferiti in centri autorizzati. L'impresa dovrà, quando richiesto dalla D.L., presentare i formulari attestanti l'avvenuto conferimento, nonché le bolle di trasporto del materiale acquistato per realizzare le opere di progetto.

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutata 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.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori, l'impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Tutte le seguenti prescrizioni tecniche valgono salvo diversa o ulteriore indicazione più restrittiva espressa nell'elenco prezzi di ogni singola lavorazione, oppure riportate sugli altri elaborati progettuali.

#### **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 all'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 porfici rientrano nei limiti, stabiliti da ricerche e prove dell'Università di Pisa:

- carico di rottura a compressione		Kg/cm <sup>2</sup>	2602/2902
- carico di rottura a compressione dopo gelività	Kg/cm <sup>2</sup>		2556/3023
- coefficiente di imbibizione (in peso)	%		5,25/7,65
- resistenza a flessione		Kg/cm <sup>2</sup>	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 volume		Kg/m <sup>3</sup>	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. Per questo appalto la dimensione del cubetto usato risulta 8/10 e dovrà avere un peso per mq, misurato in opera, compreso fra i 180 e 190 Kg.

Ciascun elemento 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.

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.

#### LASTRE TATTILI

Sono lastre in cemento e graniglia di pietra naturale per formazione di percorsi tattili per non vedenti, con superficie antiscivolo con disegni e rilievi per le diverse tipologie di percorso, antigelive e carrabili. Il manufatto è realizzato a doppio strato: lo strato superiore di 20 mm, corrispondente alla cosiddetta "faccia di usura", viene confezionato con materiale per migliorare la durezza del manufatto, con scaglie di pietra naturale, quarzi e cemento tipo 42,5 R; quello inferiore di 15 mm composto da sabbia e cemento tipo 42,5 R. La conformazione delle lastre risponderà ai requisiti del Progetto di Norma Europea prEN15209:2005. Le lastre dovranno essere prodotte da un'azienda certificata UNI EN ISO 9001:2000, e dovranno possedere la marcatura "CE", attestando l'adempimento dei requisiti della norma EN 1338:2004. Particolarmente, dovranno essere raggiunti i seguenti livelli minimi di qualità:

-resistenza a trazione indiretta per taglio: valore minimo di 3.6 MOa;

-resistenza agli agenti climatici: assorbimento dell'acqua non superiore al 6% (marcatura B, corrispondente alla classe 2) e resistenza ai cicli di gelo e disgelo non inferiore a 1.0 Km/m<sup>2</sup> (marcatura D, corrispondente alla classe 3);

-resistenza all'abrasione:

- <= 23 mm (marcatura H, corrispondente alla classe 3), per la finitura Doppio Strato Base

- >= 20 mm (marcatura I, corrispondente alla classe 4), per la finitura Doppio strato Quarzo

L'adempimento di questi requisiti sarà attestato dalla relativa Dichiarazione di Conformità rilasciata dal produttore in ottemperanza a UNI EN 1338:2004, paragrafo ZA2.2.

I segnali tattili si presentano in due varianti con conformazione superficiale e finalità ben differenziate:

Il "Segnale di Orientamento" ha una superficie rigata su tutto in manufatto, in modo tale da generare con la posa un percorso "striato" nella direzione da seguire, che risulta facilmente identificabile dal non vedente/ipovedente;

Il "Segnale di Arresto" invece ha una superficie conformata con dei rilievi sferici (piccole calotte sferiche o palline) e ha lo scopo di avvertire il pedone di arrestare la marcia. Viene perciò utilizzato: per avvertire di un cambio di orientamento, davanti ad attraversamenti, nell'inizio o fine di scale e, in ogni caso, quando si tratta di avvertire sulla presenza di un pericolo (margini delle banchine ferroviarie, ecc.).

#### AUTOBLOCCANTE

I masselli autobloccanti sono manufatti prefabbricati in calcestruzzo vibro compresso, prodotti e controllati secondo le norme UNI 9065, additivato con appositi ossidi che ne determinano il colore. Per questo appalto la dimensione dell'autobloccante usato risulta avere il seguente spessore

- cm 6 – 7 per carichi medio pesanti (residenziali),

La finitura individuata per l'appalto risulta monostrato: realizzati in un unico impasto, si presentano con una colorazione uniforme in tutto il loro spessore ed una superficie più rustica, per l'effetto dell'inerte a maggiore granulometria.

#### 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 fosforose.

## 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 squadrate 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 squadrate 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 cartonfeltri 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 orifizi 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 <sup>2</sup>	dopo 28 giorni kgf/cm <sup>2</sup>
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 6 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 30 mm.

## 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 o in più rispetto al piano di calpestio o stradale

## POZZETTI E CANALETTE RACCOLTA ACQUE

I pozzetti dovranno essere del tipo prefabbricato sifonato dimensione 45x45 h 90 cm. Le canalette prefabbricate in cemento saranno provviste di griglie antitacco sui marciapiedi e in ghisa del tipo carrabile su strada e il loro innesto nel collettore fognario sarà di tipo 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<sup>3</sup>
- carico di rottura a trazione 480 Kg/cm<sup>2</sup>
- allungamento allo snervamento a trazione 5%
- modulo elastico a trazione 25.000/35.000 Kg/cm<sup>2</sup>
- coeff. di dilatazione termica lineare 6.10<sup>-5</sup>/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.

## DRENAGGI

Le fasce drenanti sono dei dispositivi collocati nelle aree a verde e costituiti mediante scavo in sezione obbligata ristretta di dimensione 50x50cm h 55, tubazioni drenanti in corrugato sulla superficie esterna e liscio internamente, di polietilene fessurato su tutta la circonferenza ogni 120°(diam. 16 cm) con resistenza allo schiacciamento superiore a 300N con una deformazione del diametro esterno pari al 5%, posate su letto di materiale selezionato (spezzato o ghiaietto di granulometria 3-5 mm) completamente avvolto dallo stesso materiale contenuto da TNT.

## 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.

#### TUBAZIONI IN POLIETILENE CORRUGATO

Il cavidotto dovrà essere flessibile a doppia parete, corrugato esternamente e liscio internamente, dotato di trafile incorporato.

Resistenza allo schiacciamento  $\geq 450$  N con deformazione diametro interno pari al 5%.

#### 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 pari a 5 mm e maglia 20x20 cm.

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/mm<sup>2</sup> 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.

#### CORDONATURE

I cordoli in granito grigio lavorati alla punta sulla testa e costa, nazionale dovranno avere una sezione rettangolare di cm 15x25 e lunghezza cm 100, saranno con parti a vista bocciardate e dovranno essere posati su sottofondo e rinfiacco in cls a correre. I giunti tra i cordoli verranno sigillati con malta cementizia.

I cordoli prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso con superficie liscia dovranno avere una sezione di cm 12/15x25 e 10/12x 25 cm e lunghezza cm 100, e avere caratteristiche prestazionali conformi alla norma UNI EN 1340.

I cordoli in calcestruzzo vibrocompresso (tipologia spartitraffico) con superficie liscia dovranno avere una sezione di cm 10/25x5/15, e dovranno essere posati su sottofondo e rinfiacco in CLS a correre. I giunti tra i cordoli verranno sigillati con malta cementizia.

#### SEGNALETICA ORIZZONTALE

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

x) 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 Qd, 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.

y) 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.

z) Antiscivolosità

Ciascun elemento di segnaletica orizzontale dovrà possedere caratteristiche di attrito 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.

aa) Visibilità notturna

La visibilità notturna (R1), 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.

bb) 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.

cc) 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 dalle modalità di applicazione con istruzioni dettagliate sulle quantità per mq. utilizzate e sugli spessori in caso.

Classificazione dei prodotti impiegati per la segnaletica orizzontale:

➤ Colato plastico a freddo bicomponente applicato a rullo e/o a spatola, per l'esecuzione di passaggi pedonali, linee di mezzera 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 >= 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	> di 45
- Residuo secco del prodotto allo stato solido rispetto allo stato fluido	> 98%
- Tempo di indurimento a 20°	15 minuti

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

Caratteristiche fisiche su pavimentazione asciutta:

1. Rilievi su pavimentazione asciutta
2. Fattore di Luminanza B Y<sub>>=</sub> 0,30
3. Coefficiente di luminanza retroriflessa R1<sub>>=</sub> 150
4. Coefficiente di luminanza retroriflessa alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale (luce diffusa) Qd<sub>>=</sub> 130
5. Misura della resistenza di attrito radente con il pendolo British Portable Skid Resistance Tester SRT (su bagnato) >= 45
6. Residuo secco del prodotto allo stato solido rispetto allo stato fluido > 98%
7. Tempo di indurimento a 20° 10 minuti

➤ 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<sub>>=</sub> 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<sub>>=</sub> 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
- Pittura a solvente con sfere di vetro premiscelate:
  - Fattore di luminanza B Y<sub>>=</sub> 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<sub>>=</sub> 80
  - Coefficiente di resistenza al decappaggio SRT >= 45.

## SEGNALETICA VERTICALE

I segnali dovranno essere conformi alle prescrizioni del:

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

- DM Ministero LL.PP. del 31.3.1995 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 9.5.1995);
- 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, riflettenza, 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:

- c) Nuovo Codice della Strada – DL n. 285 del 30.4.1992;
- d) 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:

- e) DM Ministero LL.PP. del 31.3.1995 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 9.5.1995);
- f) 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 interasse, 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 sciolto.

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 interasse 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 sciolto.

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 toponomastica 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  $\pm 5$  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 attestata da opportuno certificato, dovranno se richieste, altresì rispondere a requisiti tecnici che ne certifichino le caratteristiche anticorrosione. 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, illuminate A, temperatura colore 2856° K) per cm<sup>2</sup> 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.

#### DISSUASORI

I dissuasori dovranno essere in ghisa sferoidale del tipo fisso, compresa catena di tipo genovese, diametro mm 9, zincata e verniciata dello stesso colore del dissuasore. Il dissuasore dovrà essere completo delle opere di fissaggio.

#### 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 in base agli elaborati progettuali, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

I tracciamenti dovranno avvenire attraverso uno strumento topografico ed essere effettuati e verificati dalla DL.

## 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 base (misto bituminoso) dello spessore compreso di cm 15, da uno strato di collegamento o binder in conglomerato bituminoso dello spessore di cm 6, e da un manto d'usura in conglomerato bituminoso, dello spessore compreso di cm 3, 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 massicciata 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 massicciata.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, 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 massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento e rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in modo da tenere conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume e catrame che le esigono, una massicciata 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.	60 - 80% in peso
sabbia passante allo staccio nolo A.S.T.M.	35 - 15% in peso
bitume 50/80	5% 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 adatte, 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 cilindatura, si realizzino gli spessori stabiliti, senza che vi sia bisogno di ricarica di materiale.

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

La cilindatura 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 cilindatura, 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 DEI 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 con rete elettrosaldata di maglia 20x20 cm e Ø 5 mm.

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

Il calcestruzzo per il sottofondo sarà confezionato con 0.800 mc. di ghiaietto lavato, 0,400 mc. di sabbia viva e 2,5 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 150 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 asfaltiche, 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 impiegata 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 SU CORONE ROTATORIE SORMONTABILI

Posati su massetto in calcestruzzo, con rete elettrosaldata di maglia 20x20 cm e Ø 5 mm, di spessore pari a cm 15 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 boiaccia cementizia cui verrà aggiunto un additivo plastificante (SikaLatex Gum o equivalente) allo scopo di conferire alla malta caratteristiche di elasticità e resistenza migliori (rapporto sabbia/cemento = 1, rapporto acqua/additivo = 2).

#### POSA DI LASTRE TATTILI

Posati su massetto in calcestruzzo uniformemente asciutto, meccanicamente resistente, privo di polvere, parti asportabili, fessurazioni, vernici, cere, oli, ruggine e quant'altro possa nuocere all'aderenza. Gli indicatori tattili devono essere tolti dagli imballi alcune ore prima della posa, adagiati liberamente per consentire l'acclimatamento e la diminuzione delle tensioni dovute all'imballo. Il collante, composto da malta di cemento, deve essere accuratamente massaggiato dal centro verso l'esterno facendo particolare attenzione alle estramità, in modo da permettere un totale contatto, facendo nel contempo fuoriuscire dai lati eventuali bolle d'aria.

Gli indicatori tattili debbono essere posati senza fuga assicurando una ottima complanarità delle piastrelle facilitata inoltre dall'elevata versatilità del prodotto dovuta alla perfetta aderenza alla pavimentazione sottostante senza bisogno di rimozione o levigatura della stessa.

#### 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 uno strato di cm 3-5 di sabbia di allettamento opportunamente livellata; 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.

I cordoni di cemento, compresi quelli di tipologia "spartitraffico" saranno perfettamente lisci.

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

Le facce dei singoli conci dovranno combaciare perfettamente ed essere sigillate 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.

#### CORDONATURE IN LEGNO

I cordoli lignei dovranno essere fissati meccanicamente con viti mordenti da legno in acciaio ad elementi lignei impregnati, con sezione 4 x 4 cm e altezza variabile 30/50 cm predisposti sul terreno ad interasse di 1 metro. Sono inclusi lo scavo ed il trasporto alle discariche autorizzate del materiale di risulta (oneri per lo smaltimento compresi).

#### SCIVOLI PER DISABILI: ASPETTI DIMENSIONALI

La sezione longitudinale del percorso dovrà essere continua e priva di salti di quota.

La pendenza longitudinale rettilinea in generale non dovrà superare il 5%, salvo condizioni particolari del contesto in cui si interviene e comunque non potrà mai superare 8%. 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.

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 come da 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.

Infine, 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.

#### FASCE DRENANTI

Le fasce drenanti dovranno avere le seguenti caratteristiche di posa:

1. scavo a sezione obbligatoria di dimensioni circa base inferiore 35 cm – base superiore 45 cm – e profondità di 55 cm
2. stesa di foglio di TNT attorno alle pareti di scavo
3. realizzazione di un letto di posa di materiale selezionato (spezzato o ghiaietto di granulometria 3-5 mm) con uno spessore di cm 10
4. posa di tubo corrugato in polietilene fessurato (diam. 16 cm)
5. riempimento attorno al tubo di materiale selezionato (spezzato o ghiaietto di granulometria 3-5 mm) fino a cm 35 dal fondo scavo
6. ricopertura del riempimento in ghiaietto con i lembi sovrapposti del TNT
7. ultimare il riempimento con terreno di coltivo e relativa semina a prato

E' importante avere l'accortezza di effettuare il costipamento con mezzi adeguati e di non passare sulla zona di scavo con mezzi pesanti di cantiere durante la posa.

#### 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 provocare 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 mezzzeria 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 m<sup>3</sup> 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 alloggiati 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 m<sup>2</sup> 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 poliuretatiche 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.

Per il Comune di sesto San Giovanni

Per l'Impresa

Documento elaborato da :  
UFFICIO STRADE  
arch L. Bianchessi  
10/04/2017