

**COMUNE DI PORTOMAGGIORE
PROVINCIA DI FERRARA
SETTORE TECNICO
SERVIZIO VIABILITA'**

**PROGRAMMA D'ESERCIZIO
ANNO 2020-2022**

**SERVIZIO DI GESTIONE DELLA MANUTENZIONE STRADE
E DELLA SEGNALETICA STRADALE**

DISCIPLINARE TECNICO

**Art. 1
Premessa**

Il presente *Disciplinare Tecnico*, parte integrante del contratto, disciplina i rapporti tra l'Amministrazione Comunale e l'Appaltatore ai fini dell'affidamento a questi della gestione della manutenzione del patrimonio stradale (strade e segnaletica), mediante Accordo Quadro.

Il Disciplinare individua, per ogni attività, le prestazioni minime richieste per mantenere, ripristinare, garantire e migliorare la sicurezza, l'efficienza e la funzionalità della rete stradale del Comune di Portomaggiore, delle relative pertinenze e componenti accessori, con particolare riferimento a: *strade e relative banchine, strade di servizio, piazze, marciapiedi, percorsi ed aree pedonali, piste ciclabili, aree di parcheggio, fossi a lato strada per la raccolta delle acque meteoriche, barriere stradali, opere d'arte, ponti, sottopassi, passerelle ciclabili e pedonali e muri di sostegno di proprietà del Comune di Portomaggiore e/o di uso pubblico (comprese strade, piste ciclabili ed aree di parcheggio inserite all'interno di parchi pubblici o aree verdi - escluse strade, piste e percorsi in stabilizzato), segnaletica stradale orizzontale e verticale, segnaletica descrittiva applicata sugli edifici storico-monumentali.*

La consistenza del patrimonio oggetto di appalto è specificata nel seguito del presente Disciplinare Tecnico.

**Art. 2
Oggetto e consistenza del patrimonio stradale**

Il Servizio ha per oggetto la manutenzione ordinaria delle strade comunali interne ed esterne, delle strade vicinali ad uso pubblico, delle piste ciclopedonali in sede propria, dei marciapiedi e percorsi pedonali, delle piazze pubbliche, spazi di sosta, parcheggi e della relativa segnaletica orizzontale, verticale e luminosa, compresi i manufatti strettamente attinenti il corpo stradale e le sue pertinenze quali: tombini, ponti, sottopassi, barriere stradali, recinzioni pubbliche, barriere o ringhiere di protezione, cordoli di delimitazione, elementi dissuasori di passaggio, paracarri affinché ne siano garantite nell'uso adeguate condizioni di sicurezza.

Le strade oggetto d'intervento sono quelle censite alla data di agosto 2019.

Gli obiettivi principali specifici che l'Amministrazione si pone con il presente appalto, relativo al patrimonio stradale, sono i seguenti:

- mantenere funzionali all'uso e rispondenti alle prescrizioni del Codice della Strada l'infrastruttura stradale, le relative pertinenze e componenti accessori e la segnaletica orizzontale e verticale, attraverso adeguati interventi manutentivi che migliorino lo standard

- qualitativo e garantiscano adeguate condizioni di sicurezza per gli utenti;
- mantenere ed implementare la conoscenza anagrafica e la conoscenza dello stato manutentivo dei beni oggetto di appalto attraverso l'aggiornamento costante, durante il corso di tutto il periodo contrattuale, dell'attuale censimento anagrafico informatizzato dei componenti l'infrastruttura stradale;
 - disporre di un servizio di Pronto intervento e Reperibilità in grado di fare fronte, secondo le specifiche riportate nel presente Disciplinare, a situazioni di emergenza che possono creare pericolo per la pubblica incolumità o danni patrimoniali; tale servizio sarà attivato con specifici canali concordati tra stazione appaltante e gestore del servizio (numeri telefonici, email, fax, ecc...) appositamente creati e funzionanti 24 ore su 24 per 365/365 giorni all'anno;
 - disporre di un livello di documentazione costantemente e tempestivamente aggiornato e verificato, con soluzioni tecnologiche ed organizzative che consentano all'Amministrazione ed ai cittadini di interoperare nella massima trasparenza con il comune obiettivo di assicurare un efficace controllo del territorio. L'Appaltatore dovrà fare uso della migliore tecnologia per documentare opere, servizi ed anche per la corretta sorveglianza degli interventi eseguiti dagli enti terzi su tutto il territorio comunale;
 - disporre di uno strumento di **informazione** in merito alla programmazione degli interventi al fine di mantenere costantemente e preventivamente aggiornati gli uffici comunali e tutto il personale preposto al controllo della viabilità e del traffico (Servizio Viabilità, Polizia Municipale ecc...). La costante informazione che sarà possibile garantire all'utenza darà la possibilità di ridurre al minimo i disagi provocati dalla presenza dei cantieri stradali;

Il raggiungimento degli obiettivi sopra riportati e l'attuazione dei contenuti del Disciplinare Tecnico devono portare a migliorare l'efficienza della gestione attraverso un'integrazione dei servizi e dei lavori volti alla manutenzione dei beni oggetto di appalto, aumentando gradualmente l'incidenza degli interventi programmati rispetto alla loro totalità, concentrando l'operato dell'Amministrazione sulle funzioni di indirizzo e controllo delle attività previste nell'appalto, lasciando all'Appaltatore l'organizzazione e l'esecuzione delle azioni tecniche, gestionali, operative ed amministrative necessarie per ottenere i risultati richiesti.

Tenuto conto dell'importanza, vastità e complessità dell'infrastruttura stradale e della relativa segnaletica oggetto di appalto, l'Appaltatore dovrà progettare ed attuare opportune procedure e modalità per l'organizzazione e la gestione delle attività richieste, al fine di raggiungere gli obiettivi sopra richiamati ed in modo da consentire l'immediato avvio delle attività previste dall'appalto fin dalla presa in consegna, garantendo la pronta esecuzione di tutti gli interventi necessari.

L'Appaltatore dovrà farsi carico e portare a soluzione tutti i problemi connessi alle esigenze manutentive delle strade, delle relative pertinenze e componenti accessori e della segnaletica oggetto di appalto.

L'Appaltatore sarà responsabile delle attività previste dall'appalto fornendo altresì alla funzione di controllo dell'Ente gli strumenti attraverso i quali valutare i servizi erogati ed i lavori eseguiti (report periodici); tali strumenti, proposti dall'Appaltatore, dovranno essere concordati ed accettati dall'Amministrazione.

Le funzioni di controllo sull'operato dell'Appaltatore restano in capo all'Amministrazione comunale.

Descrizione componente infrastruttura stradale	Unità di misura	Q.tà
Strade comunali (totale) di cui:	Km	267
Strade urbane capoluogo	Km	47
Strade urbane frazioni	Km	20



Strade extraurbane	Km	135
Strade bianche	Km	46
Strade vicinali	Km	19
Segnaletica orizzontale (sviluppo lineare)	Km	170
Segnaletica orizzontale (superficie)	mq	6.500

Segnaletica orizzontale di primo impianto o di ripasso per la formazione di fasce di arresto, triangoli, aree zebrate, frecce direzionali, in ambito URBANO		
segnale orizzontale STOP	mq	260,0
segnale orizzontale DARE PRECEDENZA	mq	290,0
linea d'arresto per STOP	mq	260,0
linea d'arresto con triangoli per DARE PRECEDENZA	mq	650,0
attraversamenti pedonali	mq	3.200,0
frecce, figure e zebrature	mq	1.750,0
cordoli	mq	82,0
Esecuzione di segnaletica orizzontale di primo impianto o di ripasso per la formazione di linee, in ambito URBANO		
di larghezza da 12 a 15 cm:		
stalli di sosta	m	15.400,0
stalli di sosta per veicoli disabili	m	826,0
stalli di sosta per parcheggi rosa	m	182,0
strisce di margine e/o mezzzeria (quantità annuale)	m	16.500,0
fermata BUS, carico/scarico, dissuasori e zig zag	m	56,0
piste e percorsi ciclopeditoni	m	2.900,0
di larghezza da 30 cm	m	2.900,0
Esecuzione di segnaletica orizzontale di primo impianto o di ripasso per la formazione di linee, in ambito EXTRA URBANO		
di larghezza da 12 a 15 cm (quantità annuale)	m	135.000,0

Le quantità presunte sopra riportate sono da intendersi indicative e comunque corrispondenti ai dati ad oggi rilevati ed in possesso dell'Amministrazione.

È obbligo dell'Appaltatore accettare la consegna dell'infrastruttura stradale e relative pertinenze e componenti accessori, della segnaletica stradale orizzontale e verticale e della segnaletica descrittiva installata sui palazzi storico monumentali, in qualsiasi condizione si trovino all'atto dell'affidamento, essendo previsto che li abbia, d'obbligo, visitati e valutati prima della formulazione dell'Offerta.

L'attività avrà inizio con la sottoscrizione tra le parti del "Verbale di Consegna".

Gli interventi dovranno essere realizzati in continuità di esercizio, a regola d'arte e prevenendo pericoli e disagi alla pubblica incolumità, nel rispetto delle leggi e normative vigenti, attraverso l'attuazione dei servizi richiesti e di seguito descritti, al fine di mantenere le infrastrutture funzionali all'uso e rispondenti alle prescrizioni del Codice della Strada e secondo le indicazioni del Responsabile del procedimento, del Direttore dell'esecuzione del contratto e dei loro

collaboratori.

L'appalto di gestione e manutenzione prevede sia l'esecuzione di prestazioni di servizio remunerate attraverso il pagamento di un "canone" periodico, sia l'esecuzione di interventi ordinari e straordinari, da effettuare esclusivamente su richiesta specifica, remunerati a misura/economia sulla base dell'elenco prezzi contrattuale, scontato della percentuale di ribasso offerta dall'Appaltatore in sede di gara, fino al concorrere massimo degli importi erogati dall'Amministrazione.

Ogni attività effettuata dall'Appaltatore dovrà risultare comprensiva dell'acquisizione delle eventuali autorizzazioni necessarie all'operatività, degli oneri derivanti dalle particolari cautele e misure preventive da adottarsi nei singoli casi, anche se da richiedersi a terzi, della mano d'opera, dei materiali, del macchinario ed attrezzatura, dei carburanti, di ogni materiale di consumo e di quanto necessario a garantire la sicurezza degli operatori e dei terzi, al fine di fornire ogni prestazione correttamente eseguita nei tempi previsti e con la qualità richiesta.

Per quanto attiene alla manutenzione, il riferimento diretto è alla NORMA UNI 10147 "Manutenzione. Terminologia", che definisce la terminologia in uso nella manutenzione, al fine di uniformare i comportamenti degli operatori e degli utenti.

2.1 - SERVIZI RICHIESTI REMUNERATI CON IL PAGAMENTO DI UN CANONE PERIODICO

Vengono di seguito sinteticamente elencati i servizi richiesti (più dettagliatamente specificati in seguito), remunerati con il pagamento di un "canone" periodico:

- Servizio di Reperibilità e Pronto Intervento per la messa in sicurezza, 24 ore su 24 per 365 giorni all'anno, per fare fronte a situazioni di emergenza che possono creare pericolo per la pubblica incolumità, danni di tipo patrimoniale o a terzi e situazioni di grave disagio per l'utenza;
- Esecuzione di sopralluoghi, su richiesta, al fine di risolvere particolari problemi manutentivi, e predisposizione di preventivi sulla base dell'Elenco Prezzi contrattuale
- Gestione delle Informazioni e redazione di Report periodici, da concordare con l'Amministrazione, con riferimento a tutte le attività richieste ed erogate

•

2.2 - SERVIZI RICHIESTI REMUNERATI CON IL PAGAMENTO EXTRA CANONE PERIODICO

Vengono di seguito sinteticamente elencati i servizi richiesti (più dettagliatamente specificati in seguito), remunerati con il pagamento "extra canone", a fronte di specifici ordinativi, come riportato nel CSA:

- mantenere la funzionalità, la sicurezza, il decoro urbano e la rispondenza alle prescrizioni del CdS dell'intera rete stradale, relativamente alla infrastruttura stradale, le relative pertinenze e componenti accessori;
- mantenere la funzionalità, la sicurezza e la corretta manutenzione della segnaletica orizzontale e verticale;
- mantenere la funzionalità, la sicurezza e la corretta manutenzione della rete stradale "bianca" del territorio comunale;

Art. 3 Manutenzione segnaletica stradale

E' fatto obbligo di segnalare immediatamente all'Ufficio Tecnico le cause di possibile pericolo, assieme all'indicazione dei provvedimenti urgenti o a breve/medio termine da adottare per portare a soluzione i problemi.

Particolare importanza rivestono le segnalazioni di incidenti stradali avvenuti o di possibili cause di incidenti stradali o comunque di pericolo per la pubblica incolumità, quali manufatti in

rilievo danneggiati, segnali stradali divelti, mancanti, non sufficientemente visibili o non autorizzati, componenti e accessori pericolanti, segnaletica carente o mancante, supporti non sufficientemente solidi, etc., per le quali l'Appaltatore dovrà indicare i possibili interventi.

L'Appaltatore dovrà segnalare l'eventuale segnaletica obsoleta, degradata, oggetto di vandalismi, ecc..., oltre a quella non più a norma del Codice della Strada.

Art. 4 **Manutenzione dell'infrastruttura stradale e** **della segnaletica stradale**

L'Appaltatore dovrà organizzarsi per effettuare gli interventi negli orari della giornata e nei periodi dell'anno che, oltre a consentirli per le condizioni meteorologiche più favorevoli, arrechino il minor disagio possibile agli utenti, intensificando quindi i lavori nei mesi estivi (compreso il periodo tradizionalmente feriale di agosto e il periodo di chiusura delle scuole); potranno inoltre essere richiesti e programmati interventi durante le giornate festive e prefestive e, in particolari situazioni, anche notturni.

4.1.1 – CHIUSURA BUCHE E SIGILLATURA GIUNTI PAVIMENTAZIONI LITICHE

Per "buca" si intende ogni insidia localizzata, di profondità e geometria irregolare, non prevedibile e non segnalata, esistente sulle aree oggetto dell'appalto di tipo pedonale, ciclabile o veicolare, situata su qualsiasi tipologia di materiale (asfalto, materiale litico, blocchetti di cls, inerte, terra) che possa costituire pericolo per l'incolumità degli utenti.

Le "buche" possono essere provocate dal deterioramento della pavimentazione stessa, dal cedimento del sottofondo, dal distacco delle parti che la compongono per usura, da cause naturali e/o accidentali, da interventi di terzi sul suolo comunale, ecc..

Va equiparata alla "buca" anche il dislivello, potenzialmente pericoloso, che si può creare tra la pavimentazione e la banchina laterale, causata dalla mancanza di inerte o terra.

In particolare per le pavimentazioni litiche ed in blocchetti di cls., si dovrà prestare particolare attenzione ogni qualvolta i singoli elementi componenti la pavimentazione tendano ad uscire pericolosamente dalla loro sede, provvedendo al loro riposizionamento alla corretta quota ed alla sigillatura dei giunti con lo stesso tipo di materiale preesistente. Questa situazione viene equiparata a "buca".

L'individuazione delle "buche" e l'intervento conseguente, compresa la sigillatura dei giunti in caso di pavimentazioni lapidee, è strettamente collegata al servizio da svolgere; pertanto l'Appaltatore è obbligato ad intervenire tempestivamente, sia autonomamente sia su segnalazione dell'Amministrazione, per la chiusura di tutte le "buche" così come sopra definite e per il ripristino delle condizioni di sicurezza, ogni qual volta se ne manifesti l'esigenza, allo scopo di ridurre al minimo possibile i pericoli alla circolazione veicolare e pedonale.

L'intervento di chiusura, riparazione e risanamento "buca" su pavimentazioni in conglomerato bituminoso deve essere sempre eseguito, a regola d'arte, preferibilmente mediante l'impiego di conglomerato bituminoso a "caldo".

In alternativa, e solamente durante il periodo invernale (1 dicembre – 31 marzo), l'Appaltatore può proporre l'utilizzo di conglomerato bituminoso modificato posto in opera mediante apposita macchina utilizzando un legante con caratteristiche di utilizzo fino alla temperatura di -5 C° (cinque sotto zero) o altra tecnologia che il mercato metta o metterà a disposizione purché mirata a garantire una migliore durata e qualità del servizio.

L'intervento dovrà riguardare, oltre la chiusura della buca, da effettuare iscrivendo la stessa buca in una forma geometrica regolare (ad esempio quadrato o rettangolo) che ne contenga i contorni, asportando i materiali residui da condurre a discarica, anche l'area immediatamente circostante nel caso quest'ultima si trovi già in stato di degrado, per evitare il ripetersi dell'insidia a breve termine nello stesso luogo.

Per quanto attiene le pavimentazioni litiche, l'Appaltatore dovrà intervenire, anche in via preventiva, sigillando le giunzioni tra i masselli in granito o i cubetti di porfido, al fine di preservare nel tempo la funzionalità di tali pavimentazioni, evitando così il loro rapido degrado ed il conseguente disagio e maggior danno in conseguenza di infiltrazioni di acqua, gelo, ecc.. L'Appaltatore dovrà proporre, senza pretendere il riconoscimento di eventuali maggiori oneri, materiali e tecnologie innovativi (a solo titolo di esempio ma non esaustivo, utilizzo di resine) che garantiscano sigillature durevoli ed elevate prestazioni.

Le eventuali segnalazioni di presenza di "buche" o di sigillature (giunti) mancanti, che perverranno all'Amministrazione da parte degli utenti, saranno oggetto di apposita comunicazione all'Appaltatore ai fini di una sua verifica e del conseguente intervento, che potrà avere le caratteristiche di "urgenza" o di "pronto intervento", a discrezione del Servizio competente.

Rimane a carico dell'Appaltatore durante l'esecuzione di ciascun intervento, il mantenimento della continuità del transito di pedoni ed altri utenti, mediante la predisposizione di percorsi segnalati e/o protetti, affinché l'utenza possa transitare in condizioni di sicurezza, come pure è onere dell'Appaltatore garantire l'operatività degli addetti ai lavori in sicurezza.

Responsabilità

Qualora si verifichi un sinistro causato dalla presenza di "buche" **già segnalate all'Appaltatore**, la responsabilità civile e penale sarà da ritenere a carico dell'Appaltatore.

4.1.2 – INTERVENTI SU MANUFATTI ACCESSORI

Per componenti e manufatti accessori si intendono tutti quegli elementi di competenza comunale, presenti sulla sede stradale e/o nell'immediata vicinanza, funzionali alla circolazione veicolare e pedonale, quali guard-rail, barriere, bordi stradali, fittoni metallici o in pietra o altro materiale, dossi rallentatori di velocità, dissuasori di sosta, botole, caditoie, pali, segnaletica, etc...

L'Appaltatore, qualora individuasse un possibile pericolo, dovrà darne tempestiva segnalazione del fatto al Servizio competente, assieme all'indicazione dei provvedimenti ritenuti necessari.

Gli interventi sopra descritti per la messa in sicurezza, compresa la posa della segnaletica stradale necessaria ed il suo mantenimento saranno compensati a misura/economia dietro specifico ordine del Servizio competente

4.2.1 – SEGNALETICA

La Stazione Appaltante fornirà all'Appaltatore l'elenco delle strade, piazze ed altri ambiti pubblici ove eseguire specifici interventi di manutenzione, ripasso ed esecuzione ex novo di segnaletica orizzontale.

Le quantità complessive di segnaletica orizzontale, tra le quali estrapolare quelle da effettuarsi di anno in anno sono riportate nella seguente Tabella:

Descrizione tipo segnaletica orizzontale	Unità di misura	Q.tà
Striscia longitudinale da 12 cm (color. varie)	m	167.000
Striscia longitudinale da 30 cm (color. varie)	m	3.000
Segnaletica orizzontale per segnali di Stop, Dare Precedenza, linee d'arresto, attraversamento pedonali, frecce, figure, zebraure, superfici di cordoli, ecc...	mq	6.500

Le prestazioni relative alla visibilità della segnaletica orizzontale comunque realizzata (pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, ecc.), in ogni tipo di condizione meteorologica (asciutto, bagnato, pioggia), dovranno rispettare i requisiti previsti della norma UNI EN 1436, per tutto il periodo intercorrente fra una verniciatura e l'altra (costante visibilità). Sono a carico dell'Appaltatore la messa in opera ed il mantenimento di tutti gli accorgimenti necessari ad impedire che il traffico veicolare possa deturpare la segnaletica orizzontale prima che i prodotti utilizzati siano asciutti o stabilizzati; in ogni caso la cancellatura di sbavature o deturpazioni è a carico dell'Appaltatore.

Rimane a carico dell'Appaltatore durante l'esecuzione di ciascun intervento il mantenimento della continuità del transito di pedoni ed altri utenti, mediante la predisposizione di percorsi segnalati e/o protetti, affinché l'utenza possa transitare in condizioni di sicurezza, come pure è onere dell'Appaltatore garantire l'operatività degli addetti ai lavori in sicurezza.

L'Impresa dovrà proporre i sistemi ed i materiali che riterrà più opportuni (pittura a solvente, termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, laminati plastici, altri sistemi ecc.), fermo restando il principio di assicurare la costante visibilità della segnaletica orizzontale in qualsiasi condizione meteorologica su qualsiasi tipo di superficie pavimentata (con riferimento alla norma UNI EN 1436) e di mantenere e aumentare il livello qualitativo esistente mediante l'uso di vernici innovative e non inquinanti.

Nell'esecuzione degli interventi, si intendono comprese:

- tutte le operazioni di collocazione e ritiro della segnaletica temporanea necessaria per effettuare gli interventi, in accordo con quanto stabilito dal Codice della Strada e dalle norme per l'occupazione del suolo pubblico;
- il segnalamento, anche provvisorio, e la delimitazione dei cantieri, nonché qualunque operazione necessaria allo spostamento degli stessi e/o delle barriere o recinzioni;
- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di segnaletica stradale, di eventuali semafori mobili, di barriere, di segnalazioni per deviazioni, di luci di segnalazione notturna per il transito veicolare e pedonale;
- l'eventuale presenza di movieri e quant'altro previsto dal Codice della Strada per i cantieri stradali.

Nei casi in cui si renda necessario lo sgombero dell'area in cui è necessario intervenire, l'Appaltatore dovrà farsi carico della procedura prevista dall'apposita Ordinanza comunale, posizionando i segnali di divieto di sosta con rimozione forzata con l'anticipo previsto dai vigenti regolamenti comunali o di quanto specificatamente richiesto dal Servizio competente (48 ore). E' inoltre compreso il successivo pronto recupero dei segnali posizionati.

Le prestazioni parzialmente non eseguite, o eseguite in modo difforme, verranno considerate come non eseguite.

Le prestazioni sopra individuate devono essere eseguite entro le 48 ore dall'avvenuto accertamento oppure da segnalazione di terzi/Stazione Appaltante.

Art. 6

Servizio di reperibilità e pronto intervento – interventi urgenti (a canone)

6.1 - REPERIBILITÀ E PRONTO INTERVENTO

L'Appaltatore, per assicurare la funzionalità di servizi ritenuti indispensabili dall'Amministrazione, ha l'obbligo di garantire, 24 ore su 24 per 365/365 giorni all'anno, un servizio continuo di reperibilità e pronto intervento a seguito di segnalazioni pervenute alla Stazione Appaltante, per fare fronte a situazioni di emergenza che possono creare pericolo per la pubblica incolumità e la sicurezza stradale, danni di tipo patrimoniale o a terzi e situazioni di grave disagio per l'utenza, interessanti l'infrastruttura stradale, i suoi componenti e manufatti accessori e la segnaletica stradale, conseguenti in genere a incidenti stradali,

cedimenti/voragini, caduta di materiale dall'alto anche non proveniente da proprietà comunali, eventi atmosferici, etc..

Il pronto intervento è attivabile dal Responsabile del Procedimento, suoi collaboratori, oltre che da dirigenti dell'Amministrazione, dalla Polizia Municipale, dalle Forze dell'Ordine e dai Vigili del Fuoco.

Il personale addetto dovrà arrivare sul posto **entro il tempo di 30 minuti** dal ricevimento della segnalazione ricevuta, adottando tutte le misure atte a eliminare immediatamente la situazione di pericolo o a ripristinare la ripresa della circolazione stradale (prestazione compresa nel canone).

L'Appaltatore è tenuto ad intervenire per la messa in sicurezza anche in quelle situazioni potenzialmente pericolose addebitabili a terzi che hanno eseguito, o stanno eseguendo, lavori sul suolo comunale oggetto di appalto segnalate dall'Amministrazione comunale, per le quali il terzo interessato, per vari motivi, non abbia effettuato l'intervento o eliminato la situazione di potenziale pericolo.

L'eventuale successivo intervento di riparazione verrà compensato a misura/economia in base all'elenco prezzi contrattuale.

Non viene fissato un numero massimo di richieste di pronto intervento, in quanto, proprio per la particolare tipologia del problema, si richiede l'impegno dell'Appaltatore a fare fronte a tutte le richieste pervenute aventi queste caratteristiche.

La segnaletica temporaneamente posizionata sul territorio a protezione dei pericoli segnalati, dovrà essere verificata e mantenuta in perfetta efficienza, per tutto il periodo necessario, secondo quanto previsto dal Codice della Strada.

Il compenso forfettario a canone è comprensivo della disponibilità, posa, manutenzione e ritiro della segnaletica.

6.2 - INTERVENTI URGENTI

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di garantire l'esecuzione di interventi urgenti, nell'ambito del normale svolgimento delle attività contrattuali, che il Responsabile del Procedimento dell'Ufficio e/o il Direttore dell'Esecuzione del Contratto riterrà necessario effettuare **entro 12 ore** (escluso i festivi) dalla richiesta, al fine di fare fronte a particolari situazioni che potrebbero pregiudicare la circolazione stradale creando particolare disagio, oppure in conseguenza di particolari eventi atmosferici, o manifestazioni di particolare interesse pubblico che, per tali motivi, non possono attendere i tempi normalmente programmati.

Art. 7

Esecuzione di sopralluoghi – predisposizione preventivi rapporti tecnici a seguito di incidenti/sinistri – prestazioni professionali (a canone)

7.1 - SOPRALLUOGHI

Il Servizio competente potrà richiedere sopralluoghi specifici, al fine di verificare situazioni individuate e/o segnalate potenzialmente pericolose, oppure per ottenere proposte di soluzione a problemi manutentivi particolari. I sopralluoghi potranno interessare tutti gli elementi oggetto di appalto.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare i sopralluoghi entro i termini richiesti, e comunque entro il termine massimo di **giorni 3** (naturali e consecutivi) dalla richiesta, oltre a fornire un preventivo, e quant'altro necessario o richiesto.

7.2 - PREVENTIVI

L'Appaltatore è tenuto a svolgere un'attività di preventivazione relativamente a qualsiasi

esigenza di tipo manutentivo in autonomia o su richiesta dal Servizio competente, conseguente o meno a visite di sopralluogo di cui al punto precedente, relativamente a tutti gli elementi oggetto di appalto, con particolare riferimento agli interventi a misura/economia da programmare a breve e medio termine.

I preventivi richiesti dovranno individuare le soluzioni tecniche atte a risolvere gli specifici problemi manutentivi ed essere eseguiti con riferimento alle prescrizioni tecniche generali e sulla base dell'elenco prezzi contrattuale.

La documentazione tecnico-economica fornita all'Amministrazione a seguito del preventivo dovrà essere congrua ed esaustiva, al fine di consentire la decisione più opportuna in merito all'intervento.

Il preventivo dovrà essere fornito nella forma richiesta, su supporto informatico o cartaceo, entro i tempi richiesti e concordati. Il tempo massimo complessivo per ogni singola preventivazione è stabilito in **10 giorni** lavorativi dalla richiesta.

7.3 - RAPPORTI TECNICI A SEGUITO DI INCIDENTI/SINISTRI

Nel caso in cui l'Amministrazione riceva richieste di risarcimento da parte di terzi per danni subiti da cose o persone in relazione alla manutenzione della rete stradale, l'Appaltatore è tenuto a presentare, entro **15 giorni** naturali e consecutivi dalla richiesta avanzata dagli uffici dell'Amministrazione, appositi rapporti tecnici sullo stato del luogo e sulle circostanze nelle quali è avvenuto il danno. Il rapporto dovrà essere esaustivo da permettere all'Amministrazione e ai suoi incaricati, di valutare se le insidie riscontrate costituiscano un elemento di responsabilità e quindi possano determinare l'obbligo di un equo risarcimento.

Art. 8

Gestione delle informazioni – redazione di report periodici

La corretta impostazione di un costante flusso di informazioni relativo all'andamento delle varie attività dell'appalto effettuate sulle strade, relative pertinenze e componenti accessori e sulla segnaletica oggetto di appalto, consentirà all'Amministrazione e all'Appaltatore un puntuale lavoro di progressivo perfezionamento della collaborazione e, quindi, un migliore risultato in termini di raggiungimento degli obiettivi.

Viene richiesta la gestione continua e tempestiva dei dati relativi a tutte le prestazioni effettuate e la loro comunicazione, tramite il sistema informativo, al Servizio competente, ed in particolare:

- la gestione degli ordini d'intervento richiesti dal Servizio competente, con il continuo controllo dello stato di avanzamento dei lavori e classificazione della situazione di ogni ordine (da iniziare, in corso di esecuzione, sospesi, finiti);
- la gestione della contabilità lavori relativa ad ogni intervento a misura/economia effettuato (compresa l'organizzazione dell'archivio cartaceo dei documenti previsti per legge), con imputazione dei dati (a cura dell'Appaltatore) eseguita in contraddittorio entro 15 giorni dalla data di ultimazione dello specifico lavoro, secondo quanto previsto dalle normative vigenti e con riferimento alle voci di elenco prezzi contrattuale;
- l'aggiornamento dell'anagrafe tecnica mediante la rendicontazione tecnica di ogni intervento effettuato;
- la gestione dei preventivi richiesti dal Responsabile del Procedimento.

Il flusso delle informazioni dovrà permettere di seguire completamente ogni fase operativa, dal sorgere della richiesta, all'ordinativo, all'esecuzione dell'intervento, sino alla contabilizzazione ed archiviazione.

I vari report elaborati per ciascun mese, dovranno essere consegnati entro il 15 del mese successivo.

Art. 9

Attività di manutenzione ordinaria e straordinaria su richiesta (a misura/economia)

Per gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria su richiesta, l'Amministrazione comunale, per qualsiasi propria esigenza, a secondo delle disponibilità economiche ed a scelte di convenienza, ordinerà l'esecuzione degli interventi ritenuti opportuni. Questi interventi vengono remunerati a misura/economia sulla base dell'elenco prezzi contrattuale.

Tali interventi manutentivi non saranno predeterminati nel numero, bensì richiesti dal Servizio competente secondo le necessità che si presenteranno di volta in volta nell'arco del tempo contrattuale; tenuto conto del tipo di appalto, gli interventi saranno di norma di piccola entità e sparsi sul territorio e da eseguire secondo i criteri di priorità stabiliti ad insindacabile giudizio dell'Amministrazione.

Gli interventi manutentivi, remunerati a misura/economia, potranno interessare qualsiasi tipologia di lavoro presente nell'elenco prezzi contrattuale, inerenti la manutenzione di tutti gli elementi oggetto dell'appalto.

Per ogni intervento da effettuare il Servizio competente emetterà uno specifico ordine di lavoro, trasmesso all'Appaltatore attraverso mezzi tradizionali (fax, email, ecc...) contenente tutti gli elementi necessari per l'esecuzione.

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di garantire l'esecuzione degli interventi secondo le seguenti tempistiche:

- priorità "1" - in emergenza - intervento immediato:

affidato tramite comunicazione verbale, telefonica e trasmessa a mezzo email (posta elettronica certificata). Gli interventi affidati con tale modalità devono essere eseguiti immediatamente e con assoluta priorità su qualsiasi altro lavoro, in qualsiasi condizione operativa e anche in orario diverso da quello normale di lavoro, ivi compreso l'orario notturno e/o quello festivo; il tempo di intervento garantito dovrà essere inferiore ai 30 minuti.

- priorità "2" - urgente - intervento urgente:

affidato tramite Ordine di Servizio inviato a mezzo email (posta elettronica certificata o posta elettronica non certificata) ed iniziato entro le 12 ore dalla data ed ora della relativa comunicazione;

- priorità "3" - ordinario - intervento ordinario:

affidato tramite Ordine di Servizio inviato a mezzo email (posta elettronica certificata o posta elettronica non certificata) ed iniziato entro le 48 ore dalla data della relativa comunicazione;

- priorità "4" - programmato - intervento programmato:

affidato tramite Ordine di Servizio inviato a mezzo email (posta elettronica certificata o posta elettronica non certificata) e individuato secondo le esigenze e le priorità stabilite dalla Stazione Appaltante che definisce, di concerto con l'Impresa, i tempi e i modi di esecuzione degli stessi. I servizi affidati con le predette modalità saranno contabilizzati ad avvenuta ultimazione.

Ogni intervento richiesto si riterrà concluso (e di conseguenza verrà autorizzata la contabilizzazione ed il successivo pagamento) solamente con la consegna da parte dell'Appaltatore di tutti i rendiconti richiesti (contabili e documentali), della documentazione e certificati previsti per legge, con riferimento allo specifico intervento richiesto ed eseguito. L'Appaltatore dovrà farsi carico di ottenere tutte le autorizzazioni eventualmente necessarie per l'esecuzione dei lavori.

La data di inizio di ciascun intervento sarà di norma concordata tra l'Amministrazione e l'Appaltatore tenuto conto delle eventuali disposizioni particolari impartite da altri Uffici dell'Amministrazione.

9.1 - INFRASTRUTTURA STRADALE

Gli interventi da effettuare su richiesta dovranno essere eseguiti dall'Appaltatore nei tempi e nei modi previsti e concordati con l'Amministrazione, al fine di arrecare il minor danno possibile allo

svolgimento della circolazione stradale. Potendosi svolgere il lavoro anche in presenza di traffico veicolare, l'Appaltatore dovrà a tale proposito mettere in atto tutte le cautele necessarie.

Alcuni lavori potranno essere richiesti dal Servizio competente prescrivendo la loro esecuzione in particolari orari della giornata, compreso ore notturne e giorni festivi o prefestivi, o durante determinati periodi dell'anno più favorevoli per condizioni meteorologiche o per minor densità di traffico (compreso il periodo tradizionalmente feriale di agosto e il periodo di chiusura delle scuole); l'Appaltatore ha l'onere di organizzarsi per rispondere a tali particolari esigenze.

Orari, periodi e successione della disponibilità delle aree per l'esecuzione degli interventi, potranno essere imposti, oltre che dal Responsabile del Procedimento dai competenti uffici preposti alla regolamentazione e controllo della viabilità.

Gli interventi richiesti, parziali o totali, potranno riguardare qualsiasi lavorazione contenuta nell'elenco prezzi contrattuale allegato.

Rimane a carico dell'Appaltatore il mantenimento della continuità del transito di pedoni ed altri utenti, mediante la predisposizione di percorsi segnalati e/o protetti, affinché l'utenza possa transitare in condizioni di sicurezza.

9.2 - SEGNALETICA STRADALE

Gli interventi da effettuare su richiesta dovranno essere eseguiti dall'Appaltatore nei tempi e nei modi previsti e concordati con l'Amministrazione, al fine di arrecare il minor danno possibile allo svolgimento della circolazione stradale; potendosi svolgere il lavoro anche in presenza di traffico veicolare, l'Impresa dovrà a tale proposito mettere in atto tutte le cautele necessarie.

Alcuni lavori potranno essere richiesti dal Servizio competente prescrivendo la loro esecuzione in particolari orari della giornata, compreso ore notturne e giorni festivi o prefestivi, o durante determinati periodi dell'anno più favorevoli per condizioni meteorologiche o per minor densità di traffico (compreso il periodo tradizionalmente feriale di agosto e il periodo di chiusura delle scuole). L'Appaltatore ha l'onere di organizzarsi per rispondere a tali particolari esigenze.

Orari, periodi e successione della disponibilità delle aree per l'esecuzione degli interventi, potranno essere imposti, oltre che dal Responsabile del Procedimento e/o dal Direttore dell'Esecuzione del Contratto, dai competenti uffici preposti alla regolamentazione e controllo della viabilità (Polizia Municipale).

Rimane a carico dell'Appaltatore il mantenimento della continuità del transito di pedoni ed altri utenti, mediante la predisposizione di percorsi segnalati e/o protetti, affinché l'utenza possa transitare in condizioni di sicurezza.

9.2.1 - Segnaletica orizzontale

L'esecuzione di operazioni di manutenzione a richiesta saranno ordinate dal Servizio competente in funzione di specifiche esigenze che l'Amministrazione riterrà necessarie, durante tutto l'arco temporale dell'appalto.

Tali operazioni potranno riguardare, a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

- il rifacimento di interi tratti di segnaletica orizzontale cancellata da interventi continui sul manto stradale eseguiti con appalti diversi dal presente (riasfaltatura di interi tratti);
- la verniciatura di segnaletica orizzontale di primo impianto in seguito a modifiche della circolazione,
- integrazione di quella esistente o migliorie e cambiamenti di qualsiasi tipo richiesti dall'Amministrazione;
- gli eventuali interventi ordinati dal Responsabile del Procedimento a completamento di interventi effettuati da terzi;
- gli interventi necessari in conseguenza di eventuali vandalismi;
- la posa in opera sulla pavimentazione stradale di manufatti in rilievo, quali cordoli, dossi artificiali, occhi di gatto, ecc..

Rimane a carico dell'Appaltatore la messa in opera ed il mantenimento di tutti gli accorgimenti necessari ad impedire che il traffico possa deturpare la segnaletica orizzontale prima che i prodotti utilizzati siano asciutti o stabilizzati: in ogni caso la cancellatura di sbavature o deturpazioni è a carico dell'Appaltatore.

9.2.2 - Segnaletica verticale

La manutenzione della segnaletica verticale verrà gestita attraverso il pagamento a misura/economia delle sostituzioni o riparazioni effettuate in base a specifiche esigenze o segnalazioni pervenute alla Stazione Appaltante.

Ogni cartello di segnaletica verticale sostituito o posizionato ex novo potrà riportare sul retro, in modo indelebile, gli estremi dell'Ordinanza emessa dal competente Servizio, oltre alla data di effettiva installazione.

I segnali sostituiti, così come i relativi sostegni e i materiali di risulta, dovranno essere trasportati in discarica autorizzata o, in alternativa e a discrezione dell'Amministrazione, fatti pervenire totalmente o parzialmente ai magazzini comunali, a spese dell'Appaltatore.

Fra le possibili operazioni si evidenziano, a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

- interventi sulla segnaletica verticale conseguenti a modifiche della circolazione, integrazione di quella esistente, o migliorie e cambiamenti di qualsiasi tipo richiesti dall'Amministrazione;
- formazione di nuovi plinti e posa di nuovi sostegni;
- rimozione e/o sostituzione dei segnali verticali ed accessori non più conformi alle prescrizioni del Codice della Strada;
- posa di segnaletica temporanea per simulazioni o prove di viabilità.

Art. 10

Controlli dell'amministrazione comunale

L'Amministrazione comunale si riserva la più ampia facoltà di sorveglianza, verifica e controllo dell'operato dell'Appaltatore nello svolgimento delle attività previste dal presente *Disciplinare Tecnico*. L'Appaltatore è tenuto a tal fine a fornire tutta la necessaria collaborazione verso l'Amministrazione.

Tale attività, che potrà essere esercitata sia attraverso i propri dipendenti sia ricorrendo a professionisti e/o società specializzate all'uopo incaricati, potrà riguardare, a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

- ispezioni presso i luoghi di esecuzione delle prestazioni, senza obbligo di preavviso, ma avendo cura di non ostacolare l'esercizio dell'attività dell'Appaltatore;
- verifiche necessarie all'accertamento della regolare conduzione o conclusione delle prestazioni, in qualsiasi momento salvo adeguato preavviso;
- verifiche sui materiali utilizzati, necessari all'accertamento del rispetto della normativa vigente e di quella richiamata negli allegati contrattuali; le operazioni e i costi dei collaudi sono a carico dell'Appaltatore;
- acquisizione di tutte le informazioni disponibili presso l'Appaltatore e connesse direttamente come indirettamente all'esecuzione dell'Appalto, mediante presa visione o acquisizione di copia di ogni documentazione contabile, amministrativa o tecnica, fermo restando l'obbligo di riservatezza;
- richiesta di relazioni in forma scritta in ordine allo stato delle prestazioni e/o agli assetti economici, finanziari o tecnici dell'impresa riferiti allo specifico appalto.

La forma e la metodologia dei controlli sarà preventivamente comunicata all'Appaltatore e potrà variare nel corso dell'appalto a discrezione dell'Amministrazione.

APPENDICE AL DISCIPLINARE TECNICO

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 3.1

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati. L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

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

a) Acqua. - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Avrà un pH compreso fra 6 ed 8.

b) Calce. - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto 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 dall'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.

c) Leganti idraulici. - Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti 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 ben riparati dall'umidità o in sili.

d) Pozzolana. - La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la sua provenienza dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.

Per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.

e) Ghiaia, pietrisco e 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.

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.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Per i lavori di notevole importanza l'Appaltatore dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei Lavori i normali controlli.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a 40 mm se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate 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 massicciata 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.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. Le graniglie saranno quelle indicate nelle norme di buona tecnica per la tipologia edilizia in oggetto.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5 a 20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;



6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

f) Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati. - Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0,42 mm n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenze fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.).

Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi simili di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza.

Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei Lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

- 1) strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n. 20 A.S.T.M., dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M. e dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;
- 2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere almeno passante per il 50 % al setaccio da 10 mm, dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40 e dal 3 al 10% al setaccio n. 200.
- 3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa.
- 4) strato superiore della sovrastruttura: tipo miscela sabbia-argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);
- 5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 mm ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40 e dal 10 al 25% al setaccio n. 200;
- 6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 né inferiore a 4; il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40.

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg, dovrà risultare per gli strati inferiori non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

g) Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio. - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie



prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm.

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

h) 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 profilo dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 kg/cm² ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

i) Tufi. - Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitando quelle pomiciose e facilmente friabili, nonché i cappellacci e saranno impiegati solo in relazione alla loro resistenza.

l) Cubetti di pietra. - I cubetti di pietra da impiegare per la pavimentazione stradale debbono rispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

m) 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 ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni, inoltre, debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè se sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35 °C, per la durata di 3 ore e per altre 3 ore posti in frigorifero alla temperatura di - 10°, i quattro provini fatti con detti laterizi sottoposti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.

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 nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg/cm².

Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia.

n) Materiali ferrosi. - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 14 gennaio 2008, nonché dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1° Ferro. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

2° Acciaio dolce laminato. - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.

Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.

3° Acciaio fuso in getti. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

4° L'acciaio sagomato ad alta resistenza dovrà essere del tipo qualificato e controllato e con caratteristiche conformi al D.M. 14 gennaio 2008.

Le caratteristiche e le modalità degli acciai ad aderenza migliorata saranno quelle indicate nel D.M. 14 gennaio 2008.

5° Ghisa. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura 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.

o) Legname. - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni della vigente normativa, saranno provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme UNI.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e congruati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

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

p) Geotessili. - I prodotti da utilizzarsi per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.).

Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all'azione dei microrganismi ed essere antinquinante.

Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d'impiego. Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare.

Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale. I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm.

Il geotessile dovrà essere conforme alle seguenti norme UNI EN 13249, UNI EN 13251, UNI EN 13252, UNI EN 13253, UNI EN 13254, UNI EN 13255, UNI EN 13256, UNI EN 13257, UNI EN 13265 ove applicabili.

Prove dei materiali

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma della Direzione dei lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Art 3.2 TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti. A tempo debito dovrà pure stabilire, nei tratti indicati dalla Direzione dei Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

Art 3.3 RILEVATI COMPATTATI

I rilevati compattati saranno costituiti da terreni adatti, esclusi quelli vegetali (vedi norme di cui all'articolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali*" lettera f), da mettersi in opera a strati non eccedenti i 25-30 cm costipati meccanicamente mediante idonei attrezzi (rulli a punte, od a griglia, nonché quelli pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente lo stadio di compattazione - o con piastre vibranti) regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua (innaffiamento) in modo da ottenere ancor qui una densità pari al 90% di quella Proctor. Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato: comunque nello strato superiore sul quale appoggia l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a 10 cm.

Il terreno di impianto dei rilevati compattati che siano di altezza minore di 0,50 m, qualora sia di natura sciolta o troppo umida, dovrà ancor esso essere compattato, previa scarificazione, al 90% della densità massima, con la relativa umidità ottima. Se detto terreno di impianto del rilevato ha scarsa portanza lo si consoliderà preliminarmente per l'altezza giudicata necessaria, eventualmente sostituendo il terreno in posto con materiali sabbiosi o ghiaiosi.

Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazioni a ridosso dei piedritti, muri d'ala, muri andatori ed opere d'arte in genere.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Fa parte della formazione del rilevato oltre la profilatura delle scarpate e delle banchine e dei cigli, e la costruzione degli arginelli se previsti, il ricavare nella piattaforma, all'atto della costruzione e nel corso della sistemazione, il cassonetto di dimensione idonea a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque ne sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro il rilevato già eseguito dovrà essere spurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

In corso di lavoro l'Appaltatore dovrà curare l'apertura di fossetti di guardia a monte scolanti, anche provvisori, affinché le acque piovane non si addossino alla base del rilevato in costruzione.

Nel caso di rilevati compattati su base stabilizzata, i fossi di guardia scolanti al piede dei rilevati dovranno avere possibilmente il fondo più basso dell'impianto dello strato stabilizzato.

Art 3.4 SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato (caso di un canale fugatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

Art. 3.5 MALTE E CONGLOMERATI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1°	Malta comune: Calce comune in pasta Sabbia	0,45 m ³ 0,90 m ³
2°	Malta semidraulica di pozzolana: Calce comune in pasta Sabbia Pozzolana	0,45 m ³ 0,45 m ³ 0,45 m ³
3°	Malta idraulica: Calce idraulica Sabbia	_____ q 0,90 m ³
4°	Malta idraulica di pozzolana: Calce comune in pasta Pozzolana	0,45 m ³ 0,90 m ³
5°	Malta cementizia: Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	_____ q 1,00 m ³
6°	Malta cementizia (per intonaci): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	_____ q 1,00 m ³
7°	Calcestruzzo idraulico (per fondazione): Malta idraulica Pietrisco o ghiaia	0,45 m ³ 0,90 m ³
8°	Smalto idraulico per cappe: Malta idraulica Pietrisco	0,45 m ³ 0,90 m ³
9°	Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate): Cemento normale (a lenta presa)	2,00 q

	Sabbia	0,400 m ³
	Pietrisco o ghiaia	0,800 m ³
10°	Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.): Agglomerante cementizio a lenta presa	2÷2,5 q
	Sabbia	0,400 m ³
	Pietrisco o ghiaia	0,800 m ³
11°	Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati: Cemento	3,00 q
	Sabbia	0,400 m ³
	Pietrisco e ghiaia	0,800 m ³
12°	Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini): Agglomerante cementizio a lenta presa	3,50 q
	Sabbia	0,400 m ³
	Pietrisco o ghiaia	0,800 m ³
	Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina	
13°	Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato: Agglomerante cementizio a lenta presa	2,00 q
	Sabbia	0,400 m ³
	Pietrisco	0,800 m ³
14°	Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato: Cemento ad alta resistenza	3,50 q
	Sabbia	0,400 m ³
	Pietrisco	0,800 m ³

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori e che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del D.M. 14 gennaio 2008.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 3.6 **GETTO O CALCESTRUZZI**

Il calcestruzzo da impiegarsi nelle fondazioni delle opere d'arte o in elevazione, o per qualsiasi altro lavoro, sarà composto nelle proporzioni indicate nel presente capitolato e che potranno essere meglio precisate dalla Direzione dei Lavori.

Il calcestruzzo sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali dell'altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto incassati o a pozzo, dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo in caso di cavi molto larghi, la Direzione dei Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura, per ogni strato di 30 cm di altezza dovrà essere ripreso dal fondo del cavo rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia gettato sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge casse apribili, o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei Lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda, sia pur minimamente, della sua energia.

Finito il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori riterrà necessario per reggere la pressione che il calcestruzzo dovrà sopportare.

Quando il calcestruzzo sarà impiegato in rivestimento di scarpate, si dovrà aver cura di coprirlo con uno strato di sabbia di almeno 10 cm e di bagnarlo con frequenza ed abbondanza per impedire il troppo rapido prosciugamento.

E' vietato assolutamente l'impiego di calcestruzzi che non si potessero mettere in opera immediatamente dopo la loro preparazione; quelli che per qualsiasi motivo non avessero impiego immediato dopo la loro preparazione debbono senz'altro essere gettati a rifiuto.

Art 3.7 **LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI**

Per tutti gli altri lavori diversi previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli che si rendessero necessari, si seguiranno le norme vigenti in materia di Codice dei Contratti e s.m.i.

Art 3.8 **LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI**

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste, e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'art. 163 del D.P.R. 207/2010.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la Stazione Appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Art. 3.9

ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamento di strade esistenti, l'Appaltatore è tenuto ad informarsi presso gli enti proprietari delle strade interessate dall'esecuzione delle opere (Compartimento dell'A.N.A.S., Province, Comuni, Consorzi) se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono le opere stesse esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.).

In caso affermativo l'Appaltatore dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Circolo Costruzioni Telegrafiche Telefoniche, Comuni, Province, Consorzi, Società ecc.) la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di potere eseguire i lavori evitando danni alle cennate opere.

Il maggiore onere al quale l'Appaltatore dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato coi prezzi di elenco.

Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade, che agli enti proprietari delle opere danneggiate ed alla Direzione dei Lavori.

Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unico responsabile rimane l'Appaltatore, rimanendo del tutto estranea la Stazione Appaltante da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Appena constatata l'ultimazione dei lavori, la strada sarà aperta al pubblico transito. La Stazione Appaltante però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali del tronco che venissero progressivamente ultimati a partire dall'origine o dalla fine del tronco, senza che ciò possa dar diritto all'Appaltatore di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di massiciata o delle riprese di trattamento superficiale e delle altre pavimentazioni che si rendessero necessarie.

CAPITOLO 4

OPERE STRADALI, RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE E ILLUMINAZIONE A LED

Art. 4.1 ATTREZZATURA DI CANTIERE

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della Direzione dei Lavori un laboratorio da campo opportunamente attrezzato per eseguire almeno le seguenti prove:

- 1) determinazione delle caratteristiche di costipamento;
- 2) determinazione del limite liquido;
- 3) determinazione del limite plastico;
- 4) determinazione del limite di ritiro;
- 5) determinazione delle caratteristiche granulometriche;
- 6) determinazione dell'umidità e densità in posto;
- 7) determinazione del C.B.R. in posto;
- 8) determinazione dell'indice di polverizzazione del materiale.

L'Appaltatore è tenuto a mettere la Direzione dei Lavori in condizione di poter eseguire le altre prove su terre presso il proprio laboratorio centrale o presso il laboratorio a cui l'Appaltatore affida l'esecuzione delle analisi.

I macchinari che l'Appaltatore dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovranno rispondere agli usi a cui sono destinati e consisteranno:

- a) in motolivellatori che dovranno essere semoventi, forniti di pneumatici ed avere una larghezza base ruote non minore di 4 m;
- b) in attrezzatura spruzzante costituita da camions distributori a pressione o con altra attrezzatura adatta alla distribuzione dell'acqua a mezzo di barre spruzzatrici in modo uniforme e in quantità variabile e controllabile;
- c) in mezzi costipatori costituiti da:
 - 1) rulli a piede di montone e semplice o a doppio tamburo del tipo adatto per costipare il materiale che viene impiegato. Dovranno poter essere zavorrati fino a raggiungere la pressione unitaria richiesta dalla Direzione dei Lavori;
 - 2) carrelli pigiatori gommati muniti di gomme lisce trainati da un trattore a ruote gommate di adeguata potenza trainante oppure carrelli pigiatori gommati semoventi aventi possibilità di procedere nei due sensi con inversione di marcia;
 - 3) rulli vibranti capaci di sviluppare un carico statico variabile, da un minimo di 300 kg fino a 1300 kg circa, ed una energia dinamica sinusoidale con vettore forza del peso prestabilito di volta in volta dalla Direzione dei Lavori;
 - 4) rulli compressori lisci a tre ruote, del peso che verrà stabilito di volta in volta dalla Direzione dei Lavori;
 - 5) distributori meccanici regolabili e capaci di distribuire uniformemente i materiali in quantitativi controllati per m² di superficie;
 - 6) attrezzatura idonea per la miscelazione, come: scarificatori, aratri a dischi, erpici o macchinari semoventi a singola o a doppia passata, motogradars.

Tutta l'attrezzatura di cantiere deve essere approvata dalla Direzione dei Lavori prima di essere impiegata.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.2

SCARIFICAZIONI DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

La scarificazione della massicciata esistente dovrà essere effettuata adoperando apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato o con altre attrezzature che dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione dei Lavori relativamente a caratteristiche meccaniche, dimensioni e capacità produttiva.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale fresato dovrà risultare idoneo, ad esclusivo giudizio della stessa Direzione dei Lavori per il reimpiego nella confezione di conglomerati bituminosi.

La demolizione dovrà rispettare rigorosamente le superfici previste in progetto o prescritti dalla Direzione dei Lavori e non saranno pagati maggiori aree rispetto a quelle previste o prescritte.

Nel caso di pavimentazione su impalcati di opere d'arte, la scarifica dovrà eseguirsi con tutte le precauzioni necessarie a garantire la perfetta integrità della sottostante soletta; in questi casi potrà essere richiesta la demolizione con scalpello a mano con l'ausilio del martello demolitore.

Solamente quando previsto in progetto e in casi eccezionali, si potrà eseguire la scarifica della massicciata stradale, con o senza conglomerato bituminoso, anche su opere d'arte, con macchina escavatrice od analoga e nel caso in cui il bordo della pavimentazione residua debba avere un profilo regolare, per il taglio perimetrale si dovrà fare uso della sega clipper.

Art. 4.3

FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Nel corso dei lavori la Direzione dei Lavori potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianti di riciclaggio.

Le superfici fresate dovranno risultare perfettamente regolari in ogni punto, senza discontinuità che potrebbero compromettere l'aderenza dei nuovi strati; i bordi delle superfici scarificate dovranno risultare verticali, rettilinei e privi di sgretolature. Per le zone non raggiungibili dal macchinario principale con nastro trasportatore, si dovrà provvedere con frese a tamburo di dimensioni inferiori montate su minipala o eseguite a mano mediante l'asportazione totale con martello demolitore.

La pulizia del piano di fresatura dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di spazzole rotanti e dispositivo aspiranti in grado di dare il piano depolverizzato.

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione dei Lavori. Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica. Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo. La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con

attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature. Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

Art. 4.4

PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DEL RILEVATO

Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto.

La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradini alti circa 30 cm, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0,30 m a 0,50 m, bene pigiata ed assodata con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

Qualora gli scavi ed il trasporto avvengano meccanicamente, si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua, e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione.

Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione dei Lavori.

Art. 4.5

CORDONATURE

Cordoli in C.a.v.

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato (C.A.V.), avente $R_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$, in elementi di lunghezza 1,00 m, di forma prismatica e della sezione indicata in progetto. Gli elementi dovranno presentare superfici in vista regolari e ben rifinite con dimensioni uniformi, dosature e spessore corrispondenti alle prescrizioni e ai tipi; saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature e muniti delle eventuali opportune sagomature alle due estremità per consentire una sicura connessione, ed essere esenti da imperfezioni, cavillature, rotture o sbrecciature.

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo avranno sezione che sarà di volta in volta precisata dalla Direzione dei Lavori sulla base degli elaborati grafici.

I raccordi e le giunzioni ad angolo tra due tratte saranno sempre risolti con l'impiego di pezzi speciali curvi fino ad un raggio di mt 4.00, per circonferenze maggiori il raccordo curva sarà ricavato mediante posa di elementi rettilinei con lunghezza non superiore a cm 50.

Posa in opera delle cordonature

Di norma si procederà formando un tratto di lunghezza pari alla livelletta, costruendo una fondazione continua in cls steso in strati ben battuti e livellati tali da formare un sicuro piano d'appoggio per tutti gli elementi. Si procederà successivamente alla posa dei cordoli provvedendo ai necessari aggiustamenti di quota e di linea, solo allora si procederà con il rinfiacco della cordonatura da eseguirsi con cls, escludendo l'impiego di cls proveniente da scarti di lavorazione. E' tassativamente vietato posare i vari elementi su cuscinetti di cls fatto salvo durante la posa di cordonature provenienti da preesistenti marciapiedi nel caso che gli elementi costituenti siano difformi da quanto precedentemente previsto. A posa ultimata si potrà procedere alla sigillatura dei giunti con boiaccia di cemento, in alternativa con bitume a caldo se espressamente richiesto. Le cordonature dovranno presentarsi perfettamente allineate; se alla verifica con staggia rettilinea della lunghezza di ml 4,00 si dovessero riscontrare differenze tanto di allineamento, quanto di livello, superiori alla tolleranza max, le opere eseguite verranno rifiutate.

Art. 4.6

MASSICCIATA IN MISTO GRANOLOMETRICO A STABILIZZAZIONE MECCANICA

Per le strade in terra stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti, si adopererà un'idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo argilla da mm 0,07 sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con dimensione massima di 50 mm; la relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limiti che delimitano il fuso di Talbot.

Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 per dare garanzie che né la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie sia bagnata, venga incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tale fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 ed un C.B.R. saturo a 2,5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in base alla portanza anche del sottofondo ed ai carichi che dovranno essere sopportati mediante la prova di punzonamento C.B.R. su campione compattato preventivamente con il metodo Proctor.

Il materiale granulometrico tanto che sia tout-venant di cava o di frantoio, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati il cui scavo debba venir corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un migliore ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla, deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procederà al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante i motograders ed alla contemporanea stesura sulla superficie stradale. Infine, dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali, si compatterà lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

Art. 4.7

TRATTAMENTO SUPERFICIALE CON BITUME A CALDO

Quando si voglia seguire questo trattamento, che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adotterà il medesimo sistema indicato nell'articolo "*Trattamenti Superficiali Ancorati Eseguiti con una Prima Mano di Emulsione Bituminosa a Freddo e la Seconda a Caldo*" per la seconda mano di bitume a caldo. Di norma si adopererà per la prima mano 1,5 kg/m² di bitume a caldo, e per la seconda mano 0,800 kg/m² con le adatte proporzioni di pietrischetto e graniglia.

Art. 4.8

STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA

Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo CNR, fascicolo IV/1953, mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e metallici lisci.

I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle presenti prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione dei Lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Appaltatore il rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme CNR, Capitolo II del Fascicolo IV/1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n° 34 (28.03.1973) anziché con il metodo Deval.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere ottenuto da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

Per strati di collegamento

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.80;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953.

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi o invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%.

Per strati di usura

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguito sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza all'usura minima di 0.6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953 inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbia naturale o di frantumazione che dovranno in particolare soddisfare ai seguenti requisiti:

- equivalente in sabbia determinato con la prova AASHTO T 176 non inferiore al 55%;

- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2- 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n° 200 ASTM.

Per lo strato di usura, richiesta della Direzione dei Lavori il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25° C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

Miscela

1) Strato di collegamento (BINDER).

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 - 100
Crivello 10	50 - 80
Crivello 5	30 - 60
Crivello 2	20 - 45
Crivello 0.4	7 - 25
Crivello 0.18	5 - 15
Crivello 0.075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% e il 5.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati (UNI EN 12697-34).

Il conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 900 kg. (950 kg. per conglomerati Confezionati con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra il 3% ed il 7%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi di usura che per quelli tipo Binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

2) Strato di usura.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43 - 67
Crivello 2	25 - 45
Crivello 0.4	12 - 24
Crivello 0018	7 - 15
Crivello 0.075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5.0% e il 6.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata (UNI EN 12697-34).

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. CNR n. 30 (15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 1000 kg. (1050 kg. per conglomerato confezionato con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra il 3% e il 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato;

- b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- d) grande compattezza:

il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso tra il 4% e 8%.

Controllo dei requisiti di accettazione

L'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione.

L'Appaltatore è poi tenuto a presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori e per ogni cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Appaltatore ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Dopo che la Direzione dei Lavori ha accettato la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con controlli giornalieri. Non saranno ammesse variazioni del contenuto di aggregato grosso superiore a $\pm 5\%$ e di sabbia superiore $\pm 3\%$ sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $\pm 1,5\%$ sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3\%$.

Tali valori dovranno essere verificati con le prove sul conglomerato bituminoso prelevato all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione dei Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

Formazione e confezione degli impasti

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente, e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C , e quella del legante tra 150°C e 180°C , salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato e alle indicazioni tecniche del fornitore.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo $0,5\%$.

Attivanti l'adesione

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

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti di produzione, è tanto distante da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate avrà dato i migliori risultati, e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio sarà variabile in funzione del tipo di prodotto tra lo 0.3% e lo 0.6% rispetto al peso del bitume.

Tutte le scelte e le procedure di utilizzo dovranno essere approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.9

CONSERVAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE - SGOMBERI E RIPRISTINI

L'impresa, nell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione pedonale e, ove possibile, quella veicolare sulle strade interessate dai lavori.

Essa provvederà pertanto a tutte le necessarie opere provvisorie (passerelle, recinzioni ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare, ed alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'impresa dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'interrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate ai lavori.

Gli scavi saranno effettuati anche a tronchi successivi e con interruzioni, allo scopo di rispettare le prescrizioni precedenti.

L'impresa è tenuta a mantenere, a rinterri avvenuti, il piano carreggiato atto al transito dei pedoni e dei mezzi meccanici, provvedendo a tal fine allo sgombero di ciottoli ed alla rimessa superficiale di materiale idoneo allo scopo.

Ultimate le opere, l'impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo in pristino lo stato dei luoghi, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

Dovrà inoltre – qualora necessario – provvedere ai risarcimenti degli scavi con materiali idonei, all'espropriazione del ciottolame affiorante, ed in genere alla continua manutenzione del piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

Art. 4.10

SICUREZZA DELLA MOBILITÀ PEDONALE RISPETTO AL TRAFFICO VEICOLARE

Al fine di garantire la sicurezza della mobilità pedonale rispetto al traffico veicolare, il progetto prevede la chiusura parziale delle banchine soggette ad asfaltatura con la realizzazione di accessi in corrispondenza di passi pedonali e carrai, oltre alla regolamentazione della segnaletica verticale ed orizzontale, con opportuna di cantiere.

Art. 4.11

MODULI ILLUMINAZIONE A LED FOTOVOLTAICA TIPO GECO

Moduli di illuminazione per esterni a led fotovoltaica tipo GECO, della ditta Genesi Elettronica, fornito e posato, autoalimentato con batteria interna ricaricabile mediante luce solare per mezzo del pannello a celle solari posto sulla superficie del modulo stesso.

L'accensione del modulo avviene automaticamente all'imbrunire o comunque in presenza di un'illuminazione inferiore ai 200 lux. Analogamente, lo spegnimento del modulo avviene in modo automatico in presenza di un'illuminazione di almeno 500 lux, tipica dell'alba del mattino.

Posizionamento e orientamento del modulo GECO /(-S): il modulo GECO può essere installato in posizione sia orizzontale che verticale, senza alcuna controindicazione per la sua funzionalità e il posizionamento del modulo deve però essere effettuato in modo che abbia un'esposizione solare (quando è presente) di almeno due ore nell'arco della giornata, al fine di garantire la corretta ricarica della batteria interna. Questo intervallo infatti, consente di ricaricare sufficientemente la batteria e garantire il funzionamento per tutta la notte (dal tramonto all'alba massimo 14 ore) fino a 15 giorni di assenza irraggiamento solare diretto al mese.

Nel caso in cui il modulo sia installato in una zona che non consente il rispetto delle precedenti indicazioni di illuminazione solare minime o si superano i 15 giorni di scarsa ricarica solare il modulo si accenderà comunque la sera all'imbrunire ma non rimarrà acceso tutta la notte.

Fissaggio del modulo GECO: si raccomanda di valutare la posizione e l'orientamento del modulo GECO prima di effettuarne l'incollaggio sulla superficie ricevente. L'eventuale rimozione del modulo incollato può causarne il danneggiamento, il deterioramento delle caratteristiche costruttive e la rottura del modulo stesso.

Installazione del modulo solare tipo GECO:

GECO - versione da incasso: il modulo da incasso deve essere installato con orientamento orizzontale o verticale con una tolleranza massima $\pm 1\text{mm}$ rispetto al livello della mattonella/pavimento adiacente.

Carrabilità del modulo GECO : è progettato e realizzato con materiale antiscivolo in grado di resistere al peso e alle sollecitazioni generate dalla torsione dai pneumatici di mezzi quali motoveicoli, autoveicoli e autocarri durante il calpestio e le manovre ed è in grado di resistere ai seguenti limiti di peso:

GECO Carrabilità: 35000 kg (35t)

Messa in servizio a fine installazione: al termine dell'installazione, per consentire un corretto funzionamento del modulo GECO rimuovere la pellicola protettiva in dotazione ed attendere per riattivare la sua corretta funzionalità, almeno 30"di luce solare (oltre i 500 lux).E' dotato di una funzione di blocco dell'accensione dei LED se per oltre 20 ore non viene esposto alla luce solare (oltre i 500 lux).

Dimensioni modulo da incasso: 124x62x10 mm

Conformità CE alle Normative Europee: il prodotto è stato verificato in accordo ai requisiti delle relative Direttive Europee applicabili in accordo alle seguenti normative armonizzate: EN 62031 Sicurezza, EN 55015 ed EN 61547-1 EMC, EN 62471 Esposizione foto biologica. La Dichiarazione di Conformità CE del prodotto è mantenuta a cura del costruttore e resa disponibile in caso di richiesta

Art. 4.12

PAVIMENTAZIONI DIVERSE -LAMINATI E RESINE-ASFALTO STAMPATO

Conglomerati asfaltici, bituminosi, catramosi, ecc., sopra sottofondi in cemento o macadam cilindrato; mattonelle in grès, asfalto stampato, resinature,laminati termoplastici, cemento, ecc.; pavimenti in legno, gomma, ghisa e vari.

Per l'eventuale esecuzione di pavimenti del tipo sopraindicato e vari, generalmente da eseguire con materiali o tipi brevettati, e per i quali, dati il loro limitato uso su strade esterne, non è il caso di estendersi nel presente Capitolato, a dare norme speciali, resta soltanto da prescrivere che, ove siano previsti ed ordinati, l'Appaltatore dovrà eseguirli secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali che li costituiscono, attenendosi agli ordini che all'uopo potesse impartire la Direzione dei Lavori, anche in mancanza di apposite previsioni e prescrizioni.

Art. 4.12.1

LAMINATO TERMOPLATISCO PREFORMATO TIPO "PREMARK" LACS

Rivestimento di pavimentazione stradali eseguito su supporti in conglomerato bituminoso o cementizio e consistente nella fornitura ed applicazione di laminato termoplastico preformato tipo PREMARK per la realizzazione di segnaletica stradale. L'applicazione verrà eseguita su di un supporto perfettamente pulito e compatto. Il materiale è costituito da un laminato di spessore di circa mm. 3 trattato con microsfere con ottime prestazioni di rifrangenza ed irruvidenti per migliorare le prestazioni antisdrucchiolo. Le caratteristiche del materiale garantiscono un'elevata resistenza anche in condizioni di traffico molto elevato. Le colorazioni standard disponibili sono il bianco, il giallo, il rosso, il blu, il verde, il nero. Sono incluse le operazioni di mascheratura e delimitazione della superficie come da progetto della DD.LL. e sono invece esclusi gli oneri di preparazione e pulizia della superficie da trattare.

Informazioni tecniche materiale:	
Tipo di prodotto:	Tipo di materiale: Termoplastico Preformato di tipo I Denominazione: PREMARK® ViziGRIP Colore: Bianco Classi di appartenenza in base alla norma EN 1436: S3, Q2, R3.
Descrizione prodotto:	Il materiale è di natura alchidica. Il materiale è composto da: 20% circa agente legante; 35% circa titanio e riempitivo bianco; 15% circa sabbia bianca; 30% circa microsfere di vetro.
Utilizzo:	Il prodotto è particolarmente adatto ove siano necessarie caratteristiche di retro-riflessione e di resistenza allo scivolamento molto elevate. Ideale per utilizzo extra-urbano.
Materiale superficie:	Miscela di materiale antiscivolo e microsfere di vetro.
Gravità specifica:	2.0 kg/l.
Spessore:	3.0 mm. (+0.4 / -0.3).
Utilizzo:	Su superfici orizzontali in asfalto o cemento.
Impatto ambientale:	I materiali impiegati sono esenti da fibre di amianto.
Referenze:	Certificazioni in base alla norma EN 1436: BS, NF, Bast (e molte altre).

Informazioni tecniche materiale:	
Tipo di prodotto:	Tipo di materiale: Termoplastico Preformato di tipo I Denominazione: PREMARK® ViziGRIP Colore: Bianco Classi di appartenenza in base alla norma EN 1436: S3, Q2, R3.
Descrizione prodotto:	Il materiale è di natura alchidica. Il materiale è composto da: 20% circa agente legante; 35% circa titanio e riempitivo bianco; 15% circa sabbia bianca; 30% circa microsfere di vetro.
Utilizzo:	Il prodotto è particolarmente adatto ove siano necessarie caratteristiche di retro-riflessione e di resistenza allo scivolamento molto elevate. Ideale per utilizzo extra-urbano.
Materiale superficie:	Miscela di materiale antiscivolo e microsfere di vetro.
Gravità specifica:	2.0 kg/l.
Spessore:	3.0 mm. (+0.4 / -0.3).
Utilizzo:	Su superfici orizzontali in asfalto o cemento.
Impatto ambientale:	I materiali impiegati sono esenti da fibre di amianto.
Referenze:	Certificazioni in base alla norma EN 1436: BS, NF, Bast (e molte altre).

Art. 4.12.2 RESINA ACRILICA TIPO "STREETBOND150" LACS

Trattamento di pavimentazione eseguita su marciapiedi, piste ciclabili, parcheggi etc. in conglomerato bituminoso, consistente nella fornitura e posa di resine tipo "StreetBond".

La superficie viene trattata con processo di colorazione ed indurimento tipo "StreetBond", con copertura di una o più mani in funzione della tipologia di applicazione (pedonale o carrabile, bassa o alta intensità di traffico).

La resina tipo StreetBond150 è un prodotto realizzato in base acquosa con resine acriliche in modificazione epossidica, progettato in modo specifico per applicazione su superfici in asfalto stampato o in asfalto convenzionale (non stampato). Una delle maggiori caratteristiche di StreetBond150 è quella, al contrario di tutti gli altri prodotti in base acquosa, di essere altamente durevole anche in condizioni climatiche particolarmente umide. La particolare struttura di StreetBond150 gli garantisce flessibilità, adesione e capacità elastica tale da

seguire senza problemi i tipici allungamenti e contrazioni delle pavimentazioni in asfalto, prevenendo ogni tipo di fessurazione (il tipico cracking di prodotti da segnaletica stradale). StreetBond150 prolunga la vita dell'asfalto fornendo una tenace protezione superficiale che previene gli inevitabili processi di ossidazione ed invecchiamento dell'asfalto dovuti agli effetti climatici e di esposizione UV.

StreetBond150 viene colorato con StreetBond Colorant, disponibile in una infinita gamma di colori per adattarsi ad ogni tipo di contesto urbano; può inoltre essere utilizzato con gli speciali StreetBond Solar Reflective Colorant, per produrre una pavimentazione più "fredda" nel rispetto dei parametri della normativa LEED, con prestazioni certificate a ridurre il surriscaldamento ambientale e per restituire un ambiente urbano più confortevole.

StreetBond150 è assolutamente sicuro per l'applicatore, rispetta l'ambiente e raggiunge i parametri della normativa EPA per il rilascio di VOC, a tutto vantaggio della eliminazione di esalazioni nocive e sgradevoli durante l'applicazione soprattutto in aree di grande estensione e durante le stagioni calde

CAMPI DI APPLICAZIONE

- Pavimentazioni in asfalto di parcheggi, passaggi pedonali, aree bus, piste ciclabili, marciapiedi, aree commerciali etc,
- Protezione di superfici in asfalto
- Protezione e colorazione di superfici in cemento (con apposita preparazione e primerizzazione)

COME SI APPLICA

Residui di polvere, grasso, acqua e liquidi contaminanti (gasolio, benzina, olio etc.) comprometteranno la corretta adesione al supporto. Pulire con energia la pavimentazione con scope e soffiatori, oppure con idropulitrice a pressione nel caso di situazioni più difficili. Aree contaminate con liquidi combustibili dovranno essere opportunamente sgrassate con prodotti adeguati (sgrassanti). Prima dell'applicazione della resina accertarsi che il supporto sia perfettamente asciutto. Per applicazione su cemento preparare il supporto con adeguata pulizia e primerizzazione. Non applicare il prodotto qualora siano attese precipitazioni nelle 24 ore successive.

APPLICAZIONI RACCOMANDATE

StreetBond150 dovrà essere applicato in mani multiple applicate a spruzzo, rullo o spazzola, con una copertura media di circa 55 metri quadrati per singola unità su singola mano. Il numero di mani sarà determinato dalla destinazione della pavimentazione: pedonale, a traffico residenziale, ad elevato traffico.

Tipo di traffico	Numero di mani*	Copertura mq
Pedonale	2	25
Traffico residenziale	2	18
Traffico elevato	3	15 + incremento su passaggi concentrati

*Il grado di copertura è condizionato dalla porosità dell'asfalto
valore calcolato su superfici stampate

Lo spessore medio della resinatura ancora umida è di circa 26Mills (0,65 mm). Il prodotto asciutto raggiunge uno spessore di circa 19mills (0,51 mm).

La resina dovrà essere lasciata riposare tra le 6 e le 24 ore prima di riaprire il traffico. Tali valori oscillano in funzione delle condizioni climatiche (maggiore il livello della temperatura minore è il tempo di maturazione).

PULIZIA DI ATTREZZI E PARTI CONTAMINATE

Prima che il prodotto asciughi completamente pulire con acqua strofinando vigorosamente.

CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO:

Densità	1,65 gr/ml
Solidi per Volume	58.19% $\pm 2\%$
Solidi per Peso	74,92% $\pm 2\%$
VOC	<19 gr/l
Test abrasione (taber test) umido	2,18 gr/ 100 cicli
Test abrasion (taber test) secco	0,76 gr/100 cicli
Temperatura di applicazione	Da 10° a 40°
Tempo di essiccazione	Da 1-4 ore a 25° e 40% umidità
Punto di congelamento	0°
Tempi di stoccaggio	24 mesi se intonsi e stoccati a temperature tra 4°-32°

Art. 4.12.3 RESINA ACRILICA TIPO "STREETBOND50" LACS

Trattamento di pavimentazione eseguita su marciapiedi, piste ciclabili, parcheggi etc. in conglomerato bituminoso, consistente nella fornitura e posa di resine tipo "StreetBond".

La superficie viene trattata con processo di colorazione ed indurimento tipo "StreetBond", con copertura di una o più mani in funzione della tipologia di applicazione (pedonale o carrabile, bassa o alta intensità di traffico).

La resina tipo StreetBond50 è un prodotto di resinatura, realizzato in base acquosa con resine acriliche e cementi modificati, progettato in modo specifico per applicazione su superfici in asfalto stampato o in asfalto convenzionale (non stampato) di tipo pedonale e ciclabile. StreetBond50, fortifica le pavimentazioni in asfalto e viene utilizzato come base di preparazione dove si prevedono successive applicazioni di resine StreetBond. Le maggiori prestazioni si ottengono con l'impiego combinato con StreetBond120 e StreetBond150 garantendo una tenace adesione al supporto e capacità elastica tale da seguire senza problemi i tipici allungamenti e contrazioni delle pavimentazioni in asfalto, prevenendo ogni tipo di fessurazione (il tipico cracking di prodotti da segnaletica stradale). StreetBond50, come tutti i prodotti StreetBond, prolunga la vita dell'asfalto fornendo una tenace protezione superficiale che previene gli inevitabili processi di ossidazione ed invecchiamento dell'asfalto dovuti agli effetti climatici e di esposizione UV.

StreetBond50 viene colorato con StreetBond Colorant, disponibile in una infinita gamma di colori per adattarsi ad ogni tipo di contesto urbano.

StreetBond50 è assolutamente sicuro per l'applicatore, rispetta l'ambiente e raggiunge i parametri della normativa EPA per il rilascio di VOC, a tutto vantaggio della eliminazione di emissioni nocive e sgradevoli durante l'applicazione soprattutto in aree di grande estensione e durante le stagioni calde.

CAMPI DI APPLICAZIONE

- Pavimentazioni in asfalto di aree pedonali, piste ciclabili, marciapiedi a contenuta intensità di traffico
- Protezione di superfici in asfalto
- Protezione e colorazione di superfici in cemento (con apposita preparazione e primerizzazione)

COME SI APPLICA

Residui di polvere, grasso, acqua e liquidi contaminanti (gasolio, benzina, olio etc.) comprometteranno la corretta adesione al supporto. Pulire con energia la pavimentazione con scope e soffiatori, oppure con idropulitrice a pressione nel caso di situazioni più difficili. Aree contaminate con liquidi combustibili dovranno essere opportunamente sgrassate con prodotti adeguati (sgrassanti). Prima dell'applicazione della resina accertarsi che il supporto sia perfettamente asciutto.

Qualora non foste certi della bontà del supporto prima dell'applicazione, consultate la **Guida StreetBond -Qualità del supporto**. Utilizzare prodotti a basso impatto ambientale per la pulizia utilizzate StreetBond – Promotore di Adesione nel caso di asfalti usurati. Per applicazione su cemento preparare il supporto con adeguata pulizia e primerizzazione. Non applicare il prodotto qualora siano attese precipitazioni nelle 24 ore successive.

APPLICAZIONI RACCOMANDATE

StreetBond50 dovrà essere applicato come mano di base ed applicato a spruzzo, rullo o spazzola, con una copertura media di circa 25/30 metri quadrati per singola unità su singola mano. Potrà essere previsto un numero di mani superiore qualora l'asfalto su cui effettuare l'applicazione fosse particolarmente aperto.

Tipo di traffico	Numero di mani*	Copertura mq
Pedonale/ ciclabile	1	30
Aree a Traffico limitato	1	25

*Il grado di copertura è condizionato dalla porosità dell'asfalto
valore calcolato su superfici stampate

Lo spessore medio della resinatura ancora umida è di circa 26Mills (0,65 mm). Il prodotto asciutto raggiunge uno spessore di circa 19mills (0,48 mm per 1 mano).

La resina dovrà essere lasciata riposare tra le 6 e le 24 ore prima di riaprire il traffico. Tali valori oscillano in funzione delle condizioni climatiche (maggiore il livello della temperatura minore è il tempo di maturazione).

PULIZIA DI ATTREZZI E PARTI CONTAMINATE

Prima che il prodotto asciughi completamente pulire con acqua strofinando vigorosamente.

CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO

Densità	1,75 gr/l
Solidi per Volume	58,0% ±2%
Solidi per Peso	75,5% ±2%
VOC	<18 gr/l
Test abrasion (taber test) secco	1,8 gr/100 cicli
Temperatura di applicazione	Da 10° a 40°
Tempo di essiccazione	Da 1-4 ore a 25° e 40% umidità
Punto di congelamento	0°
Tempi di stoccaggio	24 mesi se intonsi e stoccati a temperature tra 4°-32°

Art. 4.12.4 TIPO ASFALTO STAMPATO LACS

Realizzazione di pavimentazione in conglomerato bituminoso, eseguito su sede stradale trafficata a mezzo di tecnologia tipo "Asfalto Stampato" LACS, consistente nella fornitura e posa di grigliatura metallica tipo "Imprex" con matrice motivo per l'imprimitura sulla superficie asfaltica di disegni variabili e successivo trattamento di resinatura con prodotti specifici tipo della linea "StreetBond" a 2 mani di colori a scelta della Direzione Lavori. La tipologia di intervento è riferita a quantitativi di modesta entità da eseguirsi in condizioni di viabilità complessa, con impiego di adeguati mezzi tecnici e di personale e finalizzati ad un rapido ripristino della viabilità ordinaria. Il trattamento potrà essere eseguito contestualmente alla stesa del manto d'usura (che non è comunque compreso nelle quotazioni seguenti). Non sono altresì inclusi gli oneri di gestione della viabilità e segnaletica di cantiere.

Per procedimento di stampa su manto d'usura esistente e comunque eseguito non contestualmente alla stesa del conglomerato bituminoso, con macchina riscaldatrice a raggi infrarossi StreetHeat SR60, alimentata a gas propano liquido, per l'ottenimento di pavimentazioni tipo "Asfalto stampato" LACS nelle diverse tipologie applicative.

Art. 4.13

DIFESA IDRAULICA DEL CORPO STRADALE

4.13.1 Smaltimento acque meteoriche

Le opere complementari per la raccolta delle acque meteoriche, saranno essenzialmente costituite da caditoie in ghisa sferoidale, GS 500-7 a norma UNI-EN 124, ISO, delle dimensioni esterne di cm 50x50, le stesse saranno dotate di apposita griglia a feritoie in ghisa, posata sulla sede veicolare tramite telaio sagomato, con interposizione di corona in laterizio per consentire variazioni di quota.

Il manufatto sarà completato da sottostante pozzetto sifonato in c.a. con vaschetta in pvc delle dimensioni esterne di cm 50x50 h50.

Ove possibile le caditoie saranno direttamente allacciate ai collettori bianchi mediante tubazioni in pvc-u con classe di rigidità nominale SN 8 kN/mq del diametro di mm 125/160/200 previsto da progetto. Tali tubazioni saranno alloggiate su letto in sabbia granita, e cappa di protezione in cls cementizio Rck 10 N/mm².

4.13.2 Pozzetti e caditoie

Le caditoie stradali sono dispositivi opportunamente sagomate che raccolgono le acque defluenti nelle cunette poste ai lati delle strade o ai bordi di superfici scolanti. Le caditoie sono costituite da un pozzetto sifonato di raccolta interrato ispezionabile e manutenibile con un dispositivo di coronamento (griglia) o di chiusura (chiusino).

I pozzetti di raccolta delle acque sono costruiti in opera o sono prefabbricati. I pozzetti in opera possono essere realizzati in muratura o con conglomerato cementizio; le dimensioni e le caratteristiche dei materiali sono descritte negli elaborati di progetto.

I pozzetti in C.A.V. devono essere in conglomerato cementizio armato e vibrato ed avere le seguenti caratteristiche:

- uso di conglomerati di classe non inferiore a Rck ³ 30 N/mm²;
- armatura con rete elettrosaldata in fili di acciaio del diametro e maglia adeguati;
- spessore delle pareti dei pozzetti non inferiore a 6,5 cm;
- predisposizione per l'innesto di tubazioni.

4.13.3 Tubazioni in PVC-U per condotte fognarie

Caratteristiche dei materiali

Le tubazioni per la raccolta e lo smaltimento delle acque dal corpo stradale sono di norma realizzate in PVC-U a parete compatta conformi a UNI EN 1401 per condotte fognarie:

Descrizione dei tubi

Tubi in PVC-U a parete compatta aventi classe di rigidità nominale SN 8 (kN/m²), diametro (mm), spessore (mm), SDR conformi alla norma UNI EN 1401-1 e classificati con codice d'applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso). Il sistema di giunzione a bicchiere, deve essere con anello di tenuta in gomma conforme a UNI EN 681/1, realizzato con materiale elastomerico.

Descrizione dei raccordi

Raccordi in PVC-U a parete compatta aventi classe di rigidità nominale minimo SN __ (kN/m²), diametro (mm), spessore (mm), SDR __ conformi alla norma UNI EN 1401-1 e classificati con codice d'applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso). Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere con anello di tenuta in gomma conforme a UNI EN 681/1, realizzato con materiale elastomerico.

Requisiti della materia prima di tubi e raccordi

Il materiale con il quale i tubi devono essere fabbricati, consta di una miscela a base di polivinilcloruro e additivi necessari alla trasformazione.

Il PVC nei TUBI deve essere almeno l'80% sulla miscela totale.

Il PVC nei RACCORDI deve essere almeno l'85% sulla miscela totale.

La formulazione deve garantire la prestazione dei tubi e dei raccordi nel corso dell'intera vita dell'opera. La quantità minima di resina PVC nel materiale costituente i tubi e i raccordi deve essere quella prescritta dalla norma di riferimento:

- TUBI: Contenuto di PVC ≥ 80 % in massa verificato secondo UNI EN 1905:2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica - Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro.
- RACCORDI : Contenuto di PVC ≥ 85 % in massa verificato secondo UNI EN 1905:2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica - Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro

Il contenuto minimo di PVC può essere verificato su campioni prelevati in tutte le fasi del processo (durante la produzione, da magazzino, da cantiere).

Marcatura e colore

TUBI: La marcatura dei tubi deve essere, su almeno una generatrice, continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401, contenere almeno con intervalli di massimo 2 metri le seguenti informazioni:

1. il nome del fabbricante o marchio commerciale,
2. il numero della norma di riferimento UNI EN 1401-1,
3. il codice area di applicazione U o UD,
4. il materiale PVC-U,
5. il diametro nominale,
6. lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR,
7. la classe di rigidità nominale SN,
8. la data di produzione, numero di trafilatura e numero di lotto,
9. il marchio di conformità
10. il marchio a garanzia di qualità

Il colore deve essere mattone RAL 8023 e/o grigio RAL 7037. Le superfici interna ed esterna dei tubi dovranno essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difettosità di sorta.

La lunghezza utile della barra deve essere pari a quanto dichiarato escluso il bicchiere.

RACCORDI: La marcatura dei raccordi deve essere continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401, cioè deve riportare le seguenti informazioni:

11. il nome del fabbricante o marchio commerciale,

12. il numero della norma di riferimento UNI EN 1401-1,
13. il codice area di applicazione U o UD,
14. il materiale PVC-U,
15. il diametro e angolo nominale,
16. lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR,
17. l'anno di produzione,
18. il marchio dell'ente che ne certifica la conformità

Il colore deve essere mattone RAL 8023 e/o grigio RAL 7037. Le superfici interna ed esterna dei raccordi dovranno essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difettosità.

Sistema qualità e certificazioni

- a) La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità alla norma UNI EN ISO 9001 del proprio Sistema Qualità Aziendale, rilasciata secondo UNI CEI EN 45012 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert.
- b) La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità del prodotto (marchio di qualità) sulla intera gamma fornita, rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert.
- c) La ditta produttrice deve allegare alle consegne dichiarazione di conformità alla norma con specifico riferimento al contenuto minimo di resina PVC ≥ 80 % in massa per i TUBI

Modalità di posa in opera e collaudo

- a) L'impresa appaltatrice deve installare le condotte di questo capitolato attenendosi ai requisiti della norma ENV 1046 e operando con la migliore "regola d'arte".
- b) L'impresa appaltatrice deve collaudare la condotta in cantiere, sotto la supervisione della Direzione Lavori, in ottemperanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo i metodi previsti dalla norma UNI EN 1610.

4.13.4 Controlli

Controlli delle lavorazioni per le sistemazioni idrauliche

Per l'accettazione dei materiali, l'Impresa deve presentare alla Direzione dei Lavori i certificati rilasciati dal Produttore che attestino la rispondenza del materiale alle vigenti normative e alle prescrizioni progettuali.

La Direzione dei Lavori può ordinare ulteriori prove di controllo da effettuarsi presso laboratori di prova riconosciuti dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Controlli

Per il calcestruzzo e l'acciaio utilizzati nei manufatti realizzati in opera, il controllo deve essere eseguito secondo quanto previsto nel D.M. 14/01/2008.

Per gli elementi prefabbricati in C.A.V. la Direzione Lavori deve verificare le caratteristiche attraverso i certificati rilasciati dal produttore in osservanza alle norme tecniche di cui al D.M. 14/01/2008.

Le griglie ed i chiusini devono essere accompagnati da certificato rilasciato da laboratori di prova riconosciuti dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti che attesti la conformità alle norme UNI EN 124.

Art. 4.14 SEGNALETICA STRADALE

La segnaletica presente sul tracciato stradale, deve essere conforme a quanto stabilito dalle seguenti normative:

- D.Lgs. 30.04.1992 n.285 "Nuovo Codice della Strada" come modificato dalla Legge 29 luglio 2010 n. 120

- D.P.R. 16.12.1992 n.495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada" e successive modifiche

- D.M. LLPP 31.03.1995, "Approvazione del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali".

I lavori dovranno essere eseguiti da personale specializzato; la Direzione dei Lavori potrà impartire disposizioni sull'esecuzione dei lavori e l'ordine di precedenza da dare ai medesimi. Gli stessi potranno essere ordinati in più volte, a seconda delle particolari esigenze varie, per esecuzioni anche di notte, senza che l'Impresa possa pretendere prezzi diversi da quelli fissati nel presente Capitolato.

La segnaletica orizzontale dovrà avvenire previa pulitura del manto stradale interessato, eseguita mediante idonee macchine tracciatrici ed ubicata come prescritto dalla Direzione dei Lavori. Tutti i sostegni metallici devono essere posti in opera su plinto di calcestruzzo delle dimensioni opportune ed a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori.

La lunghezza dell'incastro sarà stabilita di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, e dove occorra dovranno essere predisposti dei fori per il passaggio di cavi elettrici.

Tutti i supporti metallici dei segnali stradali dovranno essere fissati ai relativi sostegni mediante le apposite staffe e bulloneria di dotazione, previa verifica della verticalità del sostegno stesso. L'asse verticale del segnale dovrà essere parallelo e centrato con l'asse del sostegno metallico. Il supporto metallico dovrà essere opportunamente orientato secondo quanto indicato dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i manufatti riguardanti la segnaletica verticale dovranno essere posti in opera a regola d'arte e mantenuti in perfetta efficienza fino al collaudo.

Art. 4.14.1

IMPIANTO LAMPEGGIANTE A SENSORI ATTRAVERSAMENTO PER PASSAGGI PEDONALI/CICLABILI

Installazione di impianto "tipo Safety Cross" della ditta Progetto Segnaletica per passaggi pedonali/ciclabili con sensore di presenza pedoni/ciclisti costituito da impianto doppio LED Basic 200 certificato e omologato UNI EN12352 classe L8H Min. inf. e Trasp. n° 2665 del 29/07/04, con alimentazione fotovoltaica (a coppia) mediante lampade che si attivano su entrambi i lati della strada attraverso un sistema di trasmissione "senza fili" che entra in funzione quando un pedone/ciclista si trova alle estremità del passaggio.

Impianto doppio LED tipo Basic 200 Certificato e Omologato UNI EN12352 classe L8H Min. Inf. e Trasp.n. 2665 del 27/07/2004

Alimentazione:

- kit solare da 20W o da 50 W predisposto per fissaggio su pali diametro mm 60
- alimentatore stabilizzato IP55 230/12V;
- kit alimentazione da rete di illuminazione pubblica

L'impianto non richiede la posa in opera di alcun cavo sulla sede stradale ed è facilmente installabile anche su seganli stradali esistenti.

Art. 4.15

ARREDO URBANO

Art. 4.15.1

PALETTI DISSUASORI DI TRAFFICO

Fornitura e posa in opera di paletto dissuasore tipo "CALYPSO" della ditta Metalco, da impiegarsi a protezione di percorsi pedonali, costituito da un supporto in estruso di alluminio ø 92 mm e altezza 846 mm (fuori terra) con base in lamiera d'acciaio zincato e innesto di



irrigidimento in tubo d'acciaio zincato \varnothing 50x3 mm, tutto verniciato a polveri P.P. Peso 11 kg. Posa in opera con tasselli mediante dotazione di anima in tubo d'acciaio \varnothing 50 mm saldata alla piastra o con prolungamento di 200 mm nella versione da cementare. Colore RAL a scelta della D.L.