

**DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE**



**COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA**  
**PROVINCIA DI BOLOGNA**

APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO RELATIVO AI LAVORI DI  
MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI ALCUNI TRATTI DELLE STRADE  
COMUNALI.

*Nr. Progr.*                   **104**  
*Data*                       **27/06/2013**  
*Seduta NR.*               **27**  
*Titolo*                       **6**  
*Classe*                      **5**  
*Sottoclasse*               **0**

*L'anno DUEMILATREDICI questo giorno VENTISETTE del mese di GIUGNO alle ore 19:00 convocata con le prescritte modalità, nella Sede Municipale si è riunita la Giunta Comunale.*

Fatto l'appello nominale risultano:

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Carica</i>	<i>Presente</i>
ROPA LORIS	SINDACO	S
LAZZARI MASSIMILIANO	VICE SINDACO	N
CASTELLUCCI CARLO	ASSESSORE	S
COCCHI MIRNA	ASSESSORE	S
MANFREDINI SILVIA	ASSESSORE	S
MONARI CARLO	ASSESSORE	N
<i>Totale Presenti: 4</i>		<i>Totali Assenti: 2</i>

Assenti giustificati i signori:

LAZZARI MASSIMILIANO, MONARI CARLO

Partecipa il SEGRETARIO GENERALE del Comune, CICCIA ANNA ROSA.

Il Sig. ROPA LORIS in qualità di SINDACO assume la presidenza e, constatata la legalità della adunanza, dichiara aperta la seduta invitando la Giunta a deliberare sull'oggetto sopra indicato.

**OGGETTO:**

**APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO RELATIVO AI LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI ALCUNI TRATTI DELLE STRADE COMUNALI.**

**LA GIUNTA COMUNALE**

Premesso che si rende necessario provvedere ad eseguire lavori di manutenzione straordinaria di alcuni tratti delle strade comunali al fine di garantire condizioni di sicurezza per il transito veicolare;

Preso atto che è stato redatto un progetto definitivo/esecutivo delle opere necessarie al fine di garantire condizioni di sicurezza per il transito veicolare;

Rilevato che il progetto definitivo/esecutivo relativo agli interventi da eseguire redatto dal Geom. Gabriele Castagna, prevede una spesa complessiva di € 124.500,00 risultante dal quadro economico di cui in parte dispositiva, di cui € 99.859,00 per lavori a base d'asta ed € 900,00 per oneri di sicurezza;

Preso atto che il progetto definitivo/esecutivo è composto dai seguenti elaborati:

- Relazione tecnica illustrativa
- Quadro Tecnico Economico
- Elenco prezzi
- Computo metrico estimativo
- Capitolato Speciale d'Appalto
- Elaborato grafico
- Valutazione rischi

Considerato che gli elaborati tecnici allegati al presente atto per formarne parte integrante e sostanziale sono stati redatti nel rispetto degli artt. 24 e 33 del D.P.R. n. 207/2010, rispondono alle finalità da conseguire e sono meritevoli di approvazione;

Dato atto che il Responsabile del Procedimento, Dr. Davide Fornalè, ha proceduto alla validazione del progetto definitivo/esecutivo, ai sensi del D.Lgs. n. 163/2006 e successive modificazioni e integrazioni;

Ritenuto, pertanto, di dover procedere, all'approvazione del progetto definitivo/esecutivo relativo ai lavori di manutenzione straordinaria, redatto dal Geom. Gabriele Castagna, per una spesa complessiva di € 124.500,00 risultante dal seguente quadro economico:

- Lavori a base d'asta	€	99.859,00
- Oneri per la sicurezza	€	900,00
- IVA 21%	€	21.159,39
- Spese di progettazione (2%) D.Lgs. 163/2006 art. 90 e arrotondamenti	€	2.581,61
<b>TOTALE</b>	<b>€</b>	<b>124.500,00</b>

Dato atto, altresì, che il relativo finanziamento verrà assicurato mediante l'utilizzo delle risorse disponibili sul Capitolo 281110 art. 705 anno 2013 - "Manutenzione straordinaria strade e ponti - Viabilità";

Dato atto che, in applicazione dell'art. 49 del Decreto Legislativo 18.08.2000 n. 267 e successive modificazioni e integrazioni, è stato acquisito:

- a) il parere favorevole espresso dal Direttore dell'Area Tecnica in ordine alla regolarità tecnica;
  - b) il parere favorevole espresso dal Direttore dell'Area Economico/Finanziaria e Controllo in ordine alla regolarità contabile;
- Con voti unanimi resi nei modi di legge

### D E L I B E R A

- 1) Di approvare il Progetto definitivo/esecutivo relativo ai lavori di manutenzione straordinaria strade comunali, redatto dal Geom. Gabriele Castagna, per una spesa complessiva di € 124.500,00 risultante dal seguente quadro economico:

- Lavori a base d'asta	€	99.859,00
- Oneri per la sicurezza	€	900,00
- IVA 21%	€	21.159,39
- Spese di progettazione (2%) D.Lgs. 163/2006 art. 90 e arrotondamenti	€	2.581,61

**TOTALE**

-----  
**€ 124.500,00**  
=====

- 2) Di dare atto che il Progetto definitivo/esecutivo è composto dai seguenti elaborati, allegati al presente atto per formarne parte integrante e sostanziale:
  - Relazione tecnica illustrativa
  - Quadro Tecnico Economico
  - Elenco prezzi
  - Computo metrico estimativo
  - Capitolato Speciale d'Appalto
  - Elaborato grafico
  - Valutazione rischie che il medesimo risponde alle finalità da conseguire ed è stato redatto nel rispetto di tutte le norme tecniche e legislative vigenti in materia;
- 3) Di dare atto, altresì, che con successivi provvedimenti si procederà alla individuazione della modalità di scelta del contraente e all'assunzione del relativo impegno di spesa in base all'esito della stessa, sulla base del disposto dell'art. 192 del D.Lgs. 18.08.2000, n. 267;
- 4) Di dare atto che l'opera è finanziata mediante l'utilizzo delle risorse disponibili sul Capitolo 281110 art. 705 anno 2013 - "Manutenzione straordinaria strade e ponti - Viabilità";

Con separata ed unanime votazione si dichiara immediatamente eseguibile la presente deliberazione, ai sensi dell'art. 134 - 4° comma - del Decreto Legislativo 18.08.2000 n. 267.



Comune di Anzola dell'Emilia

**Comune di Anzola dell'Emilia**  
Provincia di Bologna

Area Tecnica

Servizio: Lavori Pubblici e Manutenzione

**OGGETTO**

## **RELAZIONE TECNICA**

**LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI  
ALCUNI TRATTI DELLE STRADE COMUNALI**

**PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO**

IL TECNICO  
Geom. Gabriele Castagna

Data Giugno 2013

Il progetto prevede la realizzazione di vari interventi di manutenzione straordinaria da effettuare su alcuni tratti delle strade comunali , che attualmente presentano condizioni di avvallamenti , cedimenti fessurazioni ed usura del manto bituminoso , che possono costituire disagi per i veicoli in transito e possono portare ad un aggravio delle condizioni se non si interviene in tempi brevi .

Si prevede quindi di intervenire in alcuni tratti effettuando un consolidamento anche del fondo stradale mediante la stesa di misto cementato , previo la scarifica e fresatura del manto esistente , con successiva posa di nuovo manto stradale .

Di seguito si riporta un elenco delle lavorazioni che si prevede di realizzare :

- Fresatura del manto stradale effettuata con apposite macchine operatrici ;
- Scarifica in profondità del manto stradale ;
- Scavo di sbancamento ;
- Fornitura stesa e rullatura di inerte stabilizzato ;
- Fornitura stesa e compattazione di misto cementato di consolidamento ;
- Sostituzione di botole e caditoie ;
- Messa in quota di botole e caditoie prima della realizzazione del nuovo asfalto ;
- Fornitura stesa e compattazione di conglomerato bituminoso per binder ;
- Fornitura stesa e compattazione di conglomerato bituminoso per tappeto d'usura;
- Fornitura stesa e compattazione di conglomerato bituminoso del tipo monostrato;
- Fornitura e stesa di conglomerato bituminoso per rappezzi nei tratti in cui si sono verificati gli avvallamenti ;
- Realizzazione di segnaletica orizzontale ;

Di seguito si riporta un elenco delle strade in cui si prevede la realizzazione dei lavori di manutenzione :

1. via Magenta ,via Alvisi ,via Bosi ,via Stradellazzo ,via Fiorini ,via Terremare ,via Emilia ,via XXV Aprile ,via Rumpianesi ,via Caduti di Sabbiano , via Amendola , rampa via Cocchi , due giugno .

I lavori di cui sopra dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni della D. L. previo presa visione delle campionature dei materiali da fornire, i tempi previsti per la realizzazione sono di 30giorni dal momento della consegna, in caso di ritardi si prevede l'applicazione di una penale dello 0,5 per mille sull'importo a base d'asta per ogni giorno di ritardo.

L'importo delle lavorazioni sopradescritte si stima che ammontino ad € 99.859,00 a base d'asta più € 900,00 di oneri per la sicurezza,

Il compenso per i lavori eseguiti avverrà mediante il pagamento della fattura previo verifica della corretta esecuzione degli stessi



Comune di Anzola dell'Emilia

**Comune di Anzola dell'Emilia**  
Provincia di Bologna

Area Tecnica

Servizio: Lavori Pubblici e Manutenzione

**OGGETTO**

## **QUADRO TECNICO ECONOMICO**

**LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI  
ALCUNI TRATTI DELLE STRADE COMUNALI**

**PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO**

IL TECNICO  
Geom. Gabriele Castagna

Data Giugno 2013

## QUADRO TECNICO ECONOMICO

• Lavori a base d'asta	€	99.859,00
• Oneri per la sicurezza	€	900,00
• IVA 21%	€	21.159,39
• Spese di progettazione (2%) arrotondamenti	€	2.581,61
	-----	
<b>TOTALE</b>	<b>€</b>	<b>124.500,00</b>



**Comune di Anzola dell'Emilia**  
Provincia di Bologna

pag. 1

# ELENCO PREZZI

**OGGETTO:** LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI ALCUNI TRATTI DELLE STRADE COMUNALI

**COMMITTENTE:** Comune di Anzola dell'Emilia

Anzola dell'Emilia, 26/06/2013

**IL TECNICO**  
geom. Castagna Gabriele

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
Nr. 1 02.021	Botole per traffico pesante in cls, su pozzetti stradali, armate, cerchiato con controtelaio in ferro con dimensioni esterne cm. 40x40 <b>EURO (sessanta/00)</b>	cadauno	60,00
Nr. 2 02.022	idem c.s. ...esterne cm. 50x50 <b>EURO (settantacinque/00)</b>	cadauno	75,00
Nr. 3 02.023	idem c.s. ...esterne cm. 60x60 <b>EURO (ottantaquattro/00)</b>	cadauno	84,00
Nr. 4 02.024	idem c.s. ...esterne cm. 70x70 <b>EURO (novanta/00)</b>	cadauno	90,00
Nr. 5 02.028	Caditoie per traffico pesante in cls, ad asole, su pozzetti a sifone, armate, cerchiato, con controtelaio in ferro con dimensioni esterne cm. 40x40 <b>EURO (ottanta/00)</b>	cadauno	80,00
Nr. 6 02.029	idem c.s. ...esterne cm. 50x50 <b>EURO (ottantaotto/00)</b>	cadauno	88,00
Nr. 7 03.000	DEMOLIZIONI-RIMOZIONI-DISFACIMENTI-PREPARAZIONI IN GENERE <b>EURO (zero/00)</b>		0,00
Nr. 8 03.001	Scarifica di pavimentazioni in conglomerato bituminoso, costituite da tappeto di usura e sottostante strato di base, per spessori dei singoli strati reciprocamente variabili nell'ambito dello spessore globale, compreso il taglio perimetrale, la regolarizzazione e compattazione del risultante piano di posa, il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, ogni altra prestazione ed onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte come indicato nelle Norme Tecniche di attuazione. prezzo per cm di profondità <b>EURO (zero/30)</b>	m2	0,30
Nr. 9 03.003	Fresatura di pavimentazioni in conglomerato bituminoso (eventualmente anche armato con geotessile), eseguita per strati con impiego di idonee macchine fresatrici, secondo le prescrizioni delle Norme Tecniche di attuazione compreso: le opere di finitura della fresatura (da eseguire anche a mano) attorno ai manufatti stradali botole, caditoie, boccaporti, cunette, bordi, ecc); l'accurata pulizia del cavo fresato; le opere provvisorie per deviazione del fondo il carico ed il trasporto del materiale di risulta nei luoghi indicati dal D.L. (per il recupero del materiale da parte del Comune) o alle discariche autorizzate, secondo le disposizioni della Direzione Lavori; eventuali soste forzate della macchina per guasti o rotture oppure per esigenze di traffico stradale; ogni altro onere o magistero occorrente per dare il lavoro finito a regola d'arte. L'unità di misura si riferisce al metroquadrato per 1 cm. di profondità. <b>EURO (zero/55)</b>	m2/cm	0,55
Nr. 10 03.005	Fresatura di pavimentazioni di marciapiedi esistenti in conglomerato bituminoso fino alla profondità di 3 cm con apposita macchina fresatrice, compreso nel prezzo la perfetta pulizia meccanica/manuale del fondo fresato, la salvaguardia dei manufatti esistenti ed incluso ogni onere per il trasporto dei materiali di risulta alle discariche autorizzate o al magazzino comunale ed eventuali soste forzate della macchina fresatrice per guasti e rotture oppure per esigenze del traffico stradale. L'unità di misura si riferisce al metroquadrato per 1 cm. di profondità. <b>EURO (zero/65)</b>	m2/cm	0,65
Nr. 11 03.008	Demolizione di fondazione stradale in misto cementato, di qualsiasi spessore, compreso il ripristino dei piani, il trasporto a rifiuto del materiale di risulta ed ogni altro onere o magistero occorrente <b>EURO (diciotto/00)</b>	m3	18,00
Nr. 12 03.010	Disfacimento di pavimentazione in ciottoli od incubetti di pietra, anche se murati con malta cementizia e di qualsiasi spessore essi siano, compreso la cernita e la pulizia dei ciottoli e dei cubetti di risulta, il carico ed il trasporto dei materiali riutilizzabili al magazzino comunale, o nei luoghi di reimpiego nonché il trasporto a rifiuto alle pubbliche discariche di quelli non utilizzabili. <b>EURO (sei/00)</b>	m2	6,00
Nr. 13 03.011	Disfacimento di pavimentazione in ciottoli od in cubetti ricoperti da materiale bituminoso, di qualunque spessore sia lo strato da muovere, compreso l'eventuale cernita e la pulizia dei ciottoli e dei cubetti di risulta, il carico ed il trasporto dei materiali riutilizzabili al magazzino comunale o nei luoghi di reimpiego nonché il trasporto a rifiuto alle pubbliche discariche di quelli non utilizzabili <b>EURO (dieci/00)</b>	m2	10,00
Nr. 14 03.012	Rimozione di cordonature di marciapiedi o di aiuole, di qualunque natura e dimensioni essi siano, compresa l'eventuale demolizione della relativa fondazione in calcestruzzo di cemento con accatastamento (anche su "pallets") in cantiere per il loro utilizzo o trasporto al magazzino comunale o trasporto in discarica secondo indicazioni della d.l. <b>EURO (otto/00)</b>	ml	8,00
Nr. 15 03.018	Rimozione di botole, caditoie, chiusini e boccaporti di cemento armato, di pietra o metallici fino alle dimensioni di cm. 60x60 di lato (o 60 cm. di diametro), con eventuale trasporto al magazzino comunale del manufatto rimosso ed alle pubbliche discariche del residuo materiale di risulta.		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
	<b>EURO (ventinove/00)</b>	cadauno	29,00
Nr. 16 03.019	Rimozione di botole, caditoie, chiusini e boccaporti di cemento armato, di pietra o metallici di dimensioni comprese da cm. 61x61 a cm. 100x100 di lato (o 100 cm. di diametro), con eventuale trasporto al magazzino comunale del manufatto rimosso ed alle pubbliche discariche del residuo materiale di risulta.	cadauno	63,00
	<b>EURO (sessantatre/00)</b>		
Nr. 17 03.020	Demolizione di condutture di scolo esistenti ed delle relative fondazioni in calcestruzzo fino al diametro interno di cm. 60, compresi tutti i necessari scavi e reinterri nonche' il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta	ml	6,00
	<b>EURO (sei/00)</b>		
Nr. 18 03.021	Demolizione di condutture di scolo del diametro interno compreso da cm. 61 a cm. 100 esistenti ed delle relative fondazioni in calcestruzzo, compresi tutti i necessari scavi e reinterri nonche' il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta	ml	9,00
	<b>EURO (nove/00)</b>		
Nr. 19 03.022	Rimozione di pozzetti a sifone, di raccolta delle acque pluviali, di qualsiasi forma e dimensione, e delle relative fondazioni in calcestruzzo, compresi tutti i necessari scavi e reinterri nonche' il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta	cadauno	15,00
	<b>EURO (quindici/00)</b>		
Nr. 20 03.023	Taglio di pavimentazioni in conglomerato bituminoso od in calcestruzzo, da eseguirsi con apposita apparecchiatura a canna fresante o con frese a dischi, per spessori fino a 20 cm., compreso la pulizia delle stesse pavimentazioni a lavoro finito	ml	1,85
	<b>EURO (uno/85)</b>		
Nr. 21 03.024	Doppio taglio di pavimentazioni in conglomerato bituminoso od in calcestruzzo, da eseguirsi con apposita apparecchiatura a canna fresante o con frese a dischi, per spessori fino a cm. 20, compreso la pulizia delle stesse pavimentazioni a lavoro finito	ml	3,20
	<b>EURO (tre/20)</b>		
Nr. 22 03.035	Trasporto a rifiuto di materiali diversi, quali: terra, materiali di risulta da demolizioni, pietriccio preesistente in cantiere o proveniente da lavori in economia, ecc., misurato sul mezzo di trasporto carico eseguito con mezzo meccanico	m3	8,00
	<b>EURO (otto/00)</b>		
Nr. 23 03.038	Trattamento erbicida contro erbe ed arbusti infestanti, da eseguire su carreggiate stradali e marciapiedi con erbicida a base di glyosate acido puro da sale isopropilamminico, registrato ed auto-autorizzato dal Ministero della Sanita e dalle lo-cali U.S.L., compreso la miscelazione dello stesso con acqua ed attivante (concime minerale semplice soluzione di solfato ammonico) e la successiva spruzzatura con irroratori a bassa pressione. L'azione dell'erbicida deve svolgersi secondo il seguente ordine:- venire assorbito dalle parti verdi dell'infestante;- essere trasportato dalla linfa fino agli apparati radicali;- esplicare la sua azione erbicida impedendo la sintesi di aminoacidi e quindi distruggendo totalmente l'infestante. Il prodotto non deve provocare alcun danno all'uomo, agli animali domestici e selvatici; non deve interferire con la catena alimentare e deve agire solo sulle piante sulle quali e stato distribuito. La dose di riferimento a trattamenti effettuati a volume normale, e' di 12 lt/Ha di erbicida al quale deve essere sommato il concime attivatore. Nell'esecuzione dell'intervento dovranno essere rispettate tutte le norme stabilite dal servizio di igiene pubblica, anche in aggiunta od a modifica delle presenti. Superficie infestata trattata con il prodotto	m2	1,00
	<b>EURO (uno/00)</b>		
Nr. 24 03.038	Pulizia di carreggiate stradali e marciapiedi infestati da vegetazione gia trattati con erbicida, da eseguire dopo circa 20-30 giorni dal trattamento e comprendente la pulizia delle superfici mediante tagli a raso con appositi attrezzi, la scopatura, il lavaggio con getti di acqua a pressione ove necessario, l'asportazione di erba e sporcizia accumulata a causa della stessa, nonche' il trasporto a rifiuto alle pubbliche discariche del materiale di risulta.	m2	2,00
	<b>EURO (due/00)</b>		
Nr. 25 03.039	Pulizia di superfici stradali pavimentate eseguita mediante lavaggio con getti d'acqua a pressione, ed ove cio' non sia possibile, con l'ausilio di soffiatori meccanici od anche con enegiche e ripetute raschiature e scopature, compreso la raccolta ed il trasporto del materiale di risulta alle pubbliche discariche	m2	1,00
	<b>EURO (uno/00)</b>		
Nr. 26 04.000	<b>MOVIMENTI DI MATERIE - CONTENIMENTO E CONSOLIDAMENTI DI TERRAPIENI E SCARPATE</b>		0,00
	<b>EURO (zero/00)</b>		
Nr. 27 04.001	Scavo di sbancamento in materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte o bagnate, eseguito, con qualsiasi mezzo, anche a campioni di qualsiasi lunghezza, per apertura di sedi stradali e relativi cassonetti, per formazione del piano di posa dei rilevati (qualora lo scavo di preparazione superi la profondita' di cm. 20), per apertura di gallerie in artificiale, per la formazione di cunette, fossi e canali, per l'impianto di opere di arte per la regolarizzazione ed approfondimento dialvei di corsi d'acqua in magra, ecc., compreso le rocce tenere da piccone, esclusa solo la roccia dura da mina ed i trovanti, esclusa altresì la demolizione di massicciate stradali esistenti; compresi il carico, trasporto a qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo in rilevato od a rifiuto alle pubbliche discariche oppure su aree da procurarsi a cura espese dell'Impresa e preventivamente accettate dalla Direzione Lavori, compreso lo scarico e la sistemazione dei depositi a rifiuto; compresi pure la regolarizzazione delle scarpate in trincea, il taglio di alberi e cespugli, l'estirpazione di ceppaie e la rimozione preventiva dello strato di humus; compreso l'aggettamento di acque di qualsiasi natura eventualmente presenti nello scavo nonche' ogni altro onere e magistero occorrente	m3	8,00
	<b>EURO (otto/00)</b>		
Nr. 28 04.003	Scavo di sbancamento a sezione ristretta per trincee o risanamenti stradali, da effettuarsi con qualsiasi mezzo, di materiale di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, anche a campioni di qualsiasi lunghezza ed in presenza di traffico, esclusa la rimozione delle pavimentazioni superficiali ma compresa la demolizione di sottostanti massicciate stradali esistenti (calcestruzzo escluso); compresi il carico, il trasporto a qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo a rifiuto alle pubbliche		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
Nr. 29 04.005	discariche, l'aggottamento di acque di qualsiasi natura eventualmente presenti nello scavo nonche' ogni altro onere e magistero occorrente <b>EURO (nove/00)</b>	m3	9,00
Nr. 30 04.006	Preparazione del piano di posa dei rilevati stradali, da effettuarsi con qualsiasi mezzo, mediante lo sfalcio e l'asportazione delle colture vegetali l'estirpo di cespugli ed arbusti di ogni genere ed il taglio di eventuali alberi con estirpo delle relative ceppaie, e successiva asportazione del terreno vegetale in sito per una profondita' di cm. 20, con spostamento trasversale o longitudinale, fino alla distanza baricentrica orizzontale di ml. 100, del materiale di risulta riutilizzabile nella formazione o rivestimento di scarpate o banchine verdi, e con allontanamento a rifiuto del materiale di risulta non utilizzabile, da sistemarsi sulla circostante campagna o da trasportarsi alle pubbliche discariche, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, compreso l'onere della sistemazione dei depositi a rifiuto <b>EURO (uno/00)</b>	m2	1,00
Nr. 31 04.013	Fornitura di materiali idonei per la formazione di rilevati stradali, provenienti da cave di prestito ed appartenenti ai Gruppi A-1, A-2-4, A-2-5, A-3, compreso lo scavo, ogni eventuale indennita' di cava, il carico su automezzi, il trasporto a qualsiasi distanza, lo scarico sul luogo di impiego, nonche' la sistemazione delle cave a prelievi ultimati. <b>EURO (quindici/00)</b>	m3	15,00
Nr. 32 04.014	Strato anticontaminante in telo geotessile "non tessuto" in propilene o poliestere con resistenza a trazione non inferiore a 500 N/5cm, isotropo, chimicamente inerte, dimensionalmente stabile, imputrescibile, inattaccabile da insetti, muffe e microorganismi; compreso ogni onere per le sovrapposizioni dei teli ed ogni magistero occorrente per il loro corretto funzionamento <b>EURO (uno/90)</b>	m2	1,90
Nr. 33 04.016	Strato anticontaminante in telo geotessile "non tessuto" in propilene o poliestere con resistenza a trazione non inferiore a 750 N/5cm, isotropo, chimicamente inerte, dimensionalmente stabile, imputrescibile, inattaccabile da insetti, muffe e microorganismi; compreso ogni onere per le sovrapposizioni dei teli ed ogni magistero occorrente per il loro corretto funzionamento <b>EURO (due/20)</b>	m2	2,20
Nr. 34 04.017	Sistemazione nel corpo stradale di telo in geotessile in polipropilene o poliestere con resistenza a trazione non inferiore a 750 N/5cm, per muri orilevati in terra armata, isotropo, chimicamente inerte, dimensionalmente stabile, imputrescibile, inattaccabile da insetti, muffe e microorganismi; compreso ogni onere per le sovrapposizioni dei teli ed ogni altro magistero occorrente per il loro corretto funzionamento. <b>EURO (tre/00)</b>	m2	3,00
Nr. 35 04.018	<b>FORNITURA E POSA DI GEOGRIGLIA PER IL RINFORZO DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI</b> Fornitura e posa di geogriglia tessuta in poliestere o fibre di vetro a maglia quadrata per il rinforzo delle pavimentazioni bituminose della resistenza sulle direzioni, longitudinale e trasversale di 100 KN/m. Il materiale sarà steso manualmente e fissato alla pavimentazione mediante chiodi e avendo cura di evitare la formazione di ondulazioni o grinze e sovrapponendo i teli contigui per una larghezza pari ad almeno una maglia. Superficie misurata escludendo sovrapposizioni e risvolti. <b>EURO (cinque/50)</b>	m2	5,50
Nr. 36 04.019	Scavo a sezione obbligata da effettuarsi con qualsiasi mezzo fino alla profondita di mt.2,00, in materie di qualsiasi natura e consistenza (fatta eccezione per le rocce con consistenza pari ai conglomerati cementizi, ma compresi i trovanti, per fondazione di opere d'arte e di manufatti in genere, con sistemazione del materiale di risulta da utilizzarsi nel successivo reinterro in depositi regolari ai lati dello scavo, e con trasporto a rifiuto del materiale di risulta eccedente alle pubbliche discariche, compreso l'onere della effettuazione del reinterro dei cavi residui, da eseguirsi con le modalita' stabilite per la formazione dei rilevati; ovvero con l'onere del totale trasporto a rifiuto di tutto il materiale di risulta dallo scavo, qualora per ordine della Direzione Lavori il reinterro debba essere effettuato con altro materiale piu' idoneo, che verra' compensato a parte per la sola fornitura; comprese le armature e le sbatracchiature occorrenti di qualsiasi tipo anche a cassa chiusa, gli eventuali aggotamenti per eseguire lo scavo all'asciutto, l'esecuzione del lavoro anche a campioni di qualsiasi lunghezza, con tutti gli ulteriori oneri e prescrizioni di cui alla voce per scavi di sbancamento <b>EURO (quattordici/00)</b>	m3	14,00
Nr. 37 04.019	Sovraprezzo allo scavo di fondazione a sezione obbligata di cui alla voce precedente, per scavi eseguiti in profondita' maggiori di mt.2,00 sotto il piano di sbancamento e per ogni 2 (due) metri di frazione di due metri superanti la suddetta profondita di mt. 2,00 <b>EURO (quattro/00)</b>	m3	4,00
Nr. 38 05.000	<b>CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI E ARMATI (NORMALI E PRECOMPRESSI)</b> <b>EURO (zero/00)</b>		0,00
Nr. 39 05.003	Conglomerato cementizio per opere di fondazione anche se debolmente armato di classe 200 con RbK 20N/mm <sup>2</sup> (fino ad un massimo di 30 Kg. di acciaio per mc.) confezionato in conformita' alle vigenti Norme di Legge con cemento, inerti ed acqua aventi le caratteristiche indicate nelle Norme Tecniche, compreso l'onere delle casseforme ed armatura, escluso solo la eventuale fornitura e posa in opera dell'acciaio <b>EURO (ottantanove/00)</b>	m3	89,00
Nr. 39 05.008	Conglomerato cementizio per opere in elevazione di classe 300 con RbK 30N/mm <sup>2</sup> anche se debolmente armato (fino ad un massimo di 30 Kg. di acciaio per mc.) confezionato in conformita' alle vigenti Norme di Legge, con cemento, inerti ed acqua aventi le caratteristiche indicate nelle Norme Tecniche, dato in opera, escluso la fornitura e posa in opera dell'acciaio, nonche' l'onere delle casseforme, compreso, fino a ml. 2 di luce retta, quello delle centinature e delle armature di sostegno delle		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
	casseforme, compresa altresì la finitura delle faccie viste, la sagomatura degli spigoli, la formazione di giunti <b>EURO (centoquattordici/00)</b>	m3	114,00
Nr. 40 05.013	Conglomerato cementizio per opere in cemento armato normale o precompresso confezionato in conformità alle vigenti Norme di Legge, con cemento, acqua ed inerti aventi le caratteristiche indicate nelle Norme Tecniche, dato in opera vibrato, escluso fornitura e posa in opera dell'acciaio nonché l'onere delle casseforme e compreso, solo fino a 2 ml. di luce retta, quello delle centinature e delle armature di sostegno delle casseforme sia per strutture eseguite in opera che prefabbricate di classe 350 con RbK 35N/mm <sup>2</sup> <b>EURO (centoventiotto/00)</b>	m3	128,00
Nr. 41 05.014	idem c.s. ...di classe 400 con RbK 40N/mm <sup>2</sup> <b>EURO (centotrentaquattro/00)</b>	m3	134,00
Nr. 42 09.000	OPERE DI RACCOLTA E SCARICO DELLE ACQUE STRADALI <b>EURO (zero/00)</b>		0,00
Nr. 43 09.034	condotte in cloruro di polivinile, del tipo "pesante", poste in opera su fondazione di calcestruzzo dello spessore di cm. 20, con successivo completo rivestimento sempre con calcestruzzo (a ql. 2,00 di cemento tipo "325"); compreso lo scavo ed il successivo reinterro, tutti gli oneri per il taglio e la sagomatura del tubo, le necessarie saldature nonché il collegamento con il pozzetto di entrata e la tubazione in uscita del diametro interno di 160 - sviluppo mt. 1,10 <b>EURO (trentacinque/00)</b>	ml	35,00
Nr. 44 09.035	idem c.s. ...diametro interno di 200 - sviluppo mt. 1,40 <b>EURO (trentanove/00)</b>	ml	39,00
Nr. 45 09.036	condotte in cloruro di polivinile, del tipo "pesante", poste in opera su fondazione di calcestruzzo dello spessore di cm. 20, con successivo completo rivestimento sempre con calcestruzzo (a ql. 2,00 di cemento tipo "325"); compreso lo scavo ed il successivo reinterro, tutti gli oneri per il taglio e la sagomatura del tubo, le necessarie saldature nonché il collegamento con il pozzetto di entrata e la tubazione in uscita del diametro interno di 3150 - sviluppo mt. 1,10 <b>EURO (quarantaquattro/00)</b>	ml	44,00
Nr. 46 09.038	Pozzetti a sifone per la raccolta delle acque pluviali, prefabbricati in conglomerato cementizio armato e vibrato, dosato a ql. 3,00 di cemento tipo "425", posti in opera su fondazione di calcestruzzo cementizio a ql. 2,00 di cemento tipo "325", aventi dimensioni non inferiori al fondo del pozzetto e spessore di cm. 20; compreso l'onere del collegamento con la tubazione di uscita, nonché della realizzazione (nei marciapiedi rialzati) della bocca di entrata delle acque e dello scivolo esterno di raccordo con la cunetta stradale, sempre in calcestruzzo, sagomato e liscio a cazzuola nella superficie di scorrimento; compreso inoltre il necessario scavo, secondo le disposizioni della Direzione Lavori e fino alla profondità di ml. 2,00, nonché il successivo reinterro del cavo residuo, da eseguirsi con l'osservanza delle prescrizioni e con tutti gli oneri di cui alle Norme Tecniche di Capitolato delle dimensioni esterne di cm. 40x40x40 <b>EURO (sessanta/00)</b>	cadauno	60,00
Nr. 47 09.039	idem c.s. ...esterne di cm. 50x50x50 <b>EURO (settanta/00)</b>	cadauno	70,00
Nr. 48 09.044	Cassette per il raccordo delle tubazioni di scolo, prefabbricate in conglomerato cementizio armato e vibrato, dosato a ql. 3,00 di cemento tipo "425", complete della relativa lastra di copertura, poste in opera su fondazione di calcestruzzo cementizio a ql. 2,00 di cemento tipo "325" avente dimensioni non inferiori al fondo della cassetta e spessore di cm. 10; compreso l'onere del collegamento con le tubazioni in entrata ed uscita e della posa in opera della lastra di copertura sempre con l'impiego di malta cementizia per la perfetta realizzazione delle giunzioni; compreso inoltre il necessario scavo fino alla profondità di ml. 2,00, nonché il successivo reinterro del cavo residuo, da eseguirsi con l'osservanza delle prescrizioni e con tutti gli oneri di cui alle Norme Tecniche di Capitolato delle dimensioni esterne di cm. 50x50x50 <b>EURO (cinquanta/00)</b>	cadauno	50,00
Nr. 49 09.046	idem c.s. ...di cm. 70x70x70 <b>EURO (sessantacinque/00)</b>	cadauno	65,00
Nr. 50 09.048	Elementi di sovralzò per le cassette di raccordo delle tubazioni di scolo, prefabbricati in conglomerato cementizio armato e vibrato, dosato a ql. 3,00 di cemento tipo "425", posti in opera con l'impiego di malta cementizia e con l'onere del collegamento con le tubazioni in entrata ed in uscita. delle dimensioni esterne di cm. 40x40x35 <b>EURO (ventitre/00)</b>	cadauno	23,00
Nr. 51 09.049	idem c.s. ...ed in uscita. delle dimensioni esterne di cm. 50x50x45 <b>EURO (ventisette/00)</b>	cadauno	27,00
Nr. 52 09.051	idem c.s. ...ed in uscita delle dimensioni esterne di cm. 70x70x65 <b>EURO (quarantatre/00)</b>	cadauno	43,00
Nr. 53 09.052	idem c.s. ...ed in uscita delle dimensioni esterne di cm. 80x80x75 <b>EURO (settanta/00)</b>	cadauno	70,00

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
Nr. 54 09.053	Botole "a scacchi" per pozzetti a sifone stradali, tipo per "traffico pesante", in conglomerato cementizio armato e vibrato, dosato e ql. 4,00 dicemento tipo "425", complete di telai e controtelai in ferro angolare, poste in opera mediante la costruzione del necessario raccordo fra pozzetto e botola in muratura di mattoni legati con malta cementizia o con calcestruzzo della "classe 250" per una altezza massima di cm. 50, compreso l'intonaco interno ed il rinzafo esterno, nonche' il successivo fissaggio del controtelaio metallico sempre con malta cementizia antiritiro, compresi inoltre il rinfiacco del controtelaio con calcestruzzo e l'eventuale approfondimento del gargame nella cordonatura dei marciapiedi rialzati, nonche' il reinterro dei cavi residui. delle dimensioni di cm. 50x50x4 <b>EURO (sessanta/00)</b>	cadauno	60,00
Nr. 55 09.054	idem c.s. ...dei cavi residui.delle dimensioni di cm. 50x60x4 <b>EURO (sessantaquattro/00)</b>	cadauno	64,00
Nr. 56 09.056	Botole da "traffico pesante" per copertura sia dipozzetti a sifone che di cassette di collegamento, in ghisa, complete dei relativi telai e controtelai in ferro angolare ,poste in opera mediante la costruzione del necessario raccordo fra pozzetto(o cassetta) e botola realizzato con calcestruzzo della "classe 250" per un'altezza massima di cm. 50, compresi:l'eventuale intonaco interno, il fissaggio del controtelaio con malta cementizia antiritiro e rinfiacco sempre con calcestruzzo, nonche' il reinterro dei cavi residui Botola delle dimensioni di cm.40x40 <b>EURO (cinquantasette/00)</b>	cadauno	57,00
Nr. 57 09.057	Botole da "traffico pesante" per copertura sia dipozzetti a sifone che di cassette di collegamento, in ghisa, complete dei relativi telai e controtelai in ferro angolare ,poste in opera mediante la costruzione del necessario raccordo fra pozzetto(o cassetta) e botola realizzato con calcestruzzo della "classe 250" per un'altezza massima di cm. 50, compresi:l'eventuale intonaco interno, il fissaggio del controtelaio con malta cementizia antiritiro e rinfiacco sempre con calcestruzzo, nonche' il reinterro dei cavi residui Botola delle dimensioni di cm. 50x50 <b>EURO (sessantasei/00)</b>	cadauno	66,00
Nr. 58 09.058	Botole da "traffico pesante" per copertura sia dipozzetti a sifone che di cassette di collegamento, in ghisa", complete dei relativi telai e controtelai in ferro angolare ,poste in opera mediante la costruzione del necessario raccordo fra pozzetto(o cassetta) e botola realizzato con calcestruzzo della "classe 250" per un'altezza massima di cm. 50, compresi:l'eventuale intonaco interno, il fissaggio del controtelaio con malta cementizia antiritiro e rinfiacco sempre con calcestruzzo, nonche' il reinterro dei cavi residui Botola delle dimensioni di cm. 60x60 <b>EURO (settantaquattro/00)</b>	cadauno	74,00
Nr. 59 09.059	Botole da "traffico pesante" per copertura sia dipozzetti a sifone che di cassette di collegamento, in ghisa, complete dei relativi telai e controtelai in ferro angolare ,poste in opera mediante la costruzione del necessario raccordo fra pozzetto(o cassetta) e botola realizzato con calcestruzzo della "classe 250" per un'altezza massima di cm. 50, compresi:l'eventuale intonaco interno, il fissaggio del controtelaio con malta cementizia antiritiro e rinfiacco sempre con calcestruzzo, nonche' il reinterro dei cavi residui Botola delle dimensioni di cm. 70x70 <b>EURO (ottantasei/00)</b>	cadauno	86,00
Nr. 60 09.063	Caditoie per pozzetti a sifone stradali, in ghisa a traffico pesante, complete di telai e controtelai in ferro angolare, poste in opera mediante la costruzione del necessario raccordo fra pozzetto e caditoia realizzato con calcestruzzo della "classe 250". per una altezza massima di cm. 50, compresi:l'eventuale intonaco interno, il fissaggio del controtelaio con malta cementizia antiritiro e rinfiacco sempre con calcestruzzo, nonche' il reinterro dei cavi residui delle dimensioni di cm. 40x40 <b>EURO (sessanta/00)</b>	cadauno	60,00
Nr. 61 09.064	idem c.s. ...di cm. 50x50 <b>EURO (settantadue/00)</b>	cadauno	72,00
Nr. 62 09.098	SISTEMAZIONE E MESSA IN QUOTA BOTOLE CADITOIE in c.a. o ghisa di forma e dimensioni diverse , è compreso ogni onere per rimuovere il manufatto e collocarlo alla quota stabilita, per dimensioni da 40 x40 a 60 x60, <b>EURO (cinquantacinque/00)</b>	cadauno	55,00
Nr. 63 09.099	SISTEMAZIONE E MESSA IN QUOTA BOTOLE CADITOIE in c.a. o ghisa di forma e dimensioni diverse , è compreso ogni onere per rimuovere il manufatto e collocarlo alla quota stabilita per dimensioni da 70 x70 a 90 x90, <b>EURO (settanta/00)</b>	cadauno	70,00
Nr. 64 09.100	SISTEMAZIONE E MESSA IN QUOTA CHIUSINI in c.a. o ghisa o metallo di forma e dimensioni diverse , è compreso ogni onere per rimuovere il manufatto e collocarlo alla quota stabilita, per tutte le dimensioni <b>EURO (quindici/00)</b>	cadauno	15,00
Nr. 65 10.000	OPERE SOTTERRANEE RELATIVE AD IMPIANTI TECNOLOGICI <b>EURO (zero/00)</b>		0,00
Nr. 66 10.016	cavidotto in pvc corrugato compreso scavo a sez obbligata , il trasporto in cantiere del materiale , fornitura e posa tubi rinfiacco e copertura con cls dosato a 2 q.li di cemento 325 fornitura e posa nastro segnalatore e reinterro diam 120 <b>EURO (ventiquattro/00)</b>	ml	24,00

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
Nr. 67 10.017	idem c.s. ...reinterro diam 140 <b>EURO (ventiotto/00)</b>	ml	28,00
Nr. 68 10.019	Blocchi di fondazione per pali in acciaio o inc.a., realizzati in conglomerato cementizio di classe 200, compresi: lo scavo per l'alloggiamento del blocco, il tubo forma centrale in c.a. prefabbricato del diametro interno di cm. 15-30 (a seconda della necessità), il tubo in p.v.c. del diametro di 8 cm. per il collegamento dei cavi elettrici dalla cassetta al palo, le eventuali casserature e quant'altro occorrente di volume compreso da mc. 0,81 a mc. 1,30 <b>EURO (duecentonovanta/00)</b>	cadauno	290,00
Nr. 69 10.023	Botole per traffico pesante, con superiore scritta "PUBBLICA ILLUMINAZIONE", in conglomerato cementizio armato e vibrato, dosato a ql. 4,00 di cemento tipo "425", complete dei relativi telai e controtelai in ferro angolare, poste in opera mediante la costruzione del necessario raccordo fra pozzetto (o cassetta) e botola realizzata con calcestruzzo della "classe 250", per un'altezza massima di cm.50, compresi; l'eventuale intonaco interno, il fissaggio del controtelaio con malta cementizio antiritiro e rinfianco sempre con calcestruzzo, nonché il reinterro dei cavi residui. delle dimensioni di cm. 50x50 <b>EURO (sessantanove/00)</b>	cadauno	69,00
Nr. 70 12.002	Stabilizzazione di sottofondi stradali naturali eseguita con calce idrata in polvere, nella percentuale stabilita in sede esecutiva dalla Direzione Lavori (comunque compresa tra l'1% ed il 3% in peso del terreno trattato); la miscelazione in .sito dovrà essere eseguita nel modo seguente:- scarificazione e polverizzazione del terreno, per lo spessore stabilito (in genere 20-30 cm.), da effettuare con i ripper di motolivellatrici o con lame scarificatrici ed erpici a disco;- spandimento della calce idrata in polvere; miscelazione con miscelatori a disco, a erpice o ad albero orizzontale rotante, in modo tale da consentire l'omogenea miscelazione della calce per lo spessore dello strato da trattare;- umidificazione del terreno, compattazione e finitura con rulli metallici o a piedi di montone o a segmenti, con sagomatura finale operata mediante motolivellatrice;- protezione del piano superficiale con teli di juta, teli in polietilene o emulsione bituminosa in ragione di 0,5 litri x mq., e predisposizione di tutti gli accorgimenti necessari ad impedire il ristagno delle acque. Compresi tutti gli oneri relativi alle prove in sito e in laboratorio richiesti dalla Direzione Lavori. Valutazione dello spessore di sottofondo trattato <b>EURO (diciannove/00)</b>	m3	19,00
Nr. 71 12.003	Consolidamento di sottofondi stradali naturali eseguito con ghiaia in natura, proveniente da cave o da pesca fluviale, mediante stesa della ghiaia, nella quantità prescritta dalla Direzione Lavori, miscelazione con adatti mezzi meccanici della stessa con lo strato superiore del terreno naturale, per la profondità stabilita dalla Direzione stessa, e definitiva compattazione dello strato con mezzi meccanici (rulli a piede di montone, ruote gommate pesanti, rulli compressori, ecc.), fino a raggiungere per lo strato consolidato il 95% della densità massima AASHO modificata; valutazione della ghiaia in fornitura a pie' d'opera. <b>EURO (venticinque/00)</b>	m3	25,00
Nr. 72 12.004	Sottofondazioni e riempimenti stradali eseguiti con "sabbietta", proveniente da cave idonee approvate dalla Direzione Lavori, avente le seguenti caratteristiche particolari: peso passante ai setacci n.10=100%, n.40=mim.50%, n.200=20-30%; limite liquido = max 25%; indice di plasticità = N.P.; indice C.B.R. - presaturazione = min. 30; con stesa in opera del materiale, per gli spessori stabiliti dalla Direzione Lavori in strati regolari di altezza mai superiore a cm. 30 e costipazione del materiale stesso (compreso l'eventuale inumidimento od essiccamento mediante rimescolamento) con idonei mezzi costipanti e definitiva cilindatura fino a conferire al materiale in opera una densità pari al 95% della densità massima AASHO modificata <b>EURO (ventisette/00)</b>	m3	27,00
Nr. 73 12.005	Sottofondazioni e riempimenti stradali eseguiti con ghiaia in natura, proveniente da cave o da pesca fluviale, stesa in opera con mezzi appropriati prescritti dalla Direzione Lavori e per gli spessori stabiliti dalla Direzione stessa, in strati di altezza mai superiore ai cm. 30, compresa la annaffiatura e cilindatura dei singoli strati fino a conferire al materiale in opera una densità pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata <b>EURO (ventisette/00)</b>	m3	27,00
Nr. 74 12.007	Realizzazione di sottofondazione stradale mediante fornitura e posa in opera di macinato riciclato pietriaccio da demolizione di muratura e conglomerato cementizio. Il materiale fornito avrà pezzatura max=70mm e dovrà essere scevro da impurità e materiali estranei di qualsiasi genere quali legnami, sostanze plastiche, metalli, gessi, ecc., compreso la stesa del materiale per spessori regolari di altezza cm 30 e la compattazione con idoneo mezzo meccanico. Misurazione del materiale in opera compresso <b>EURO (trentadue/00)</b>	m3	32,00
Nr. 75 13.000	MISCELE PER FONDAZIONI STRADALI - STABILIZZAZIONI <b>EURO (zero/00)</b>		0,00
Nr. 76 13.001	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, proveniente sia da cave fluviali che da frantumazione di rocce, compresa l'eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, compresi ogni fornitura, lavorazioni ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte nelle Norme Tecniche di Capitolato; misurata in opera dopo costipamento <b>EURO (trentasette/00)</b>	m3	37,00
Nr. 77 13.004	Stabilizzazione a calce o cemento di esistente fondazione in misto granulare stabilizzato, eseguita in sito, per uno spessore medio di cm.25-30 secondo le prescrizioni delle Norme Tecniche di Capitolato. Compresa nel prezzo la scarifica dello strato esistente, la fornitura, lo spandimento del legante e la sua miscelazione con idonea attrezzatura, la umidificazione della miscela e la sua compattazione con impiego di rulli vibranti e rulli gommati, la regolarizzazione superficiale dei piani e la stesa di un		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
Nr. 78 13.005	velo di emulsione bituminosa e copertura fino a 1 Kg./mq.,saturata con sabbia. Compreso inoltre ogni altra prestazione,fornitura ed onere per dare il lavoro finito, eseguito a perfetta regola d'arte, solo esclusa la fornitura degli inerti eventualmene occorrenti.Valutazione dello spessore di fondazione trattata <b>EURO (venti/00)</b>	m3	20,00
Nr. 79 13.006	Fondazione stradale in misto cementato,di qualsiasi spessore, costituito da una miscela (inerti,acqua, cemento) dosato a 1 q.le di cemento per mc. di appropriata granulometria in tutto rispondente alle prescrizioni delle Norme Tecniche di Capitolato, compreso l'onere del successivo spandimento sulla superficie dello strato di una mano di emulsione bituminosa, nella misura di 1 Kg./mq., saturata da uno strato di sabbia;compresa la fornitura dei materiali, prove di laboratorio ed in sito, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalita' prescritte, misurata in opera dopo compressione <b>EURO (quaranta/00)</b>	m3	40,00
Nr. 80 14.000	PAVIMENTAZIONI STRADALI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO <b>EURO (zero/00)</b>	m3	86,00
Nr. 81 14.003	conglomerato bituminoso per monostrato di Binder chiuso 0/15, ottenuto con impiego di pietrischetti e di graniglie, sabbia ed additivi 005 come da Norme Tecniche di Capitolato, confezionato a caldo con bitume di prescritta penetrazione in idonei impianti, con i dosaggi e le modalita' indicati sempre nelle Norme Tecniche, steso in opera a perfetta regola d'arte; compresa la spruzzatura preliminare del piano di posa con emulsione bituminosa al 55% nella misura di 1,000 Kg./mq., la fornitura e la miscelazione di attivante l'adesione fra bitume ed inerti non inferiore a 0,40 Kg/mc; il compattamento del materiale in opera con rulli idonei.compreso emulsione finale e stesa di sabbia a saturazione prezzo al cm. per mq. €1.90 Per uno spessore finito di cm 7 <b>EURO (tredici/30)</b>	m2	13,30
Nr. 82 14.006	Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder), ottenuto con graniglia e pietrischetti,sabbia ed additivi come da Norme Tecniche di Capitolato, confezionato a caldo con idonei impianti con dosaggi e modalita'indicati sempre nelle .Norme Tecniche,con bitume di presritta penetrazione e con l'aggiunta di attivanti l'adesione legante -aggregata("dopes" di adesivita'), posato in opera con idonee macchine vibro-finitrici, previa stesa sulla superficie di applicazione di emulsione bituminosa al 55% nella misura di 1,000 Kg./mq.,compattato con rulli a ruote pneumatiche e metalliche, compreso nel prezzo ogni materiale, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte prezzo al cm./mq €1.5 per uno spessore finito di mm. 50 <b>EURO (sette/50)</b>	m2	7,50
Nr. 83 14.007	idem c.s. ...regola d'arte prezzo al cm./mq €1.5 per uno spessore finito di mm. 70 <b>EURO (dieci/50)</b>	m2	10,50
Nr. 84 14.008	Conglomerato bituminoso per strato di usura, ottenuto con impiego di pietrischetti e di graniglie,sabbia ed additivi come da Norme Tecniche di Capitolato, confezionato a caldo con bitume di prescritta penetrazione in idonei impianti, con i dosaggi e le modalita' indicati sempre nelle Norme Tecniche, steso in opera a perfetta regola d'arte;compresa la spruzzatura preliminare del piano di posa con emulsione bituminosa al 55% nella misura di 1,000 Kg./mq., la fornitura e la miscelazione di attivante l'adesione fra bitume ed inerti non inferiore a 0,40 Kg./mc.; il compattamento del materiale in opera con rulli idonei, la sabbatura delle finiture per uno spessore finito di mm. 30 <b>EURO (cinque/70)</b>	m2	5,70
Nr. 85 14.009	Conglomerato bituminoso per strato di usura, ottenuto con impiego di pietrischetti e di graniglie,sabbia ed additivi come da Norme Tecniche di Capitolato, confezionato a caldo con bitume di prescritta penetrazione in idonei impianti, con i dosaggi e le modalita' indicati sempre nelle Norme Tecniche, steso in opera a perfetta regola d'arte;compresa la spruzzatura preliminare del piano di posa con emulsione bituminosa al 55% nella misura di 1,000 Kg./mq., la fornitura e la miscelazione di attivante l'adesione fra bitume ed inerti non inferiore a 0,40 Kg./mc.; il compattamento del materiale in opera con rulli idonei, la sabbatura delle finiture per uno spessore finito di mm. 40 <b>EURO (sei/10)</b>	m2	6,10
Nr. 86 14.010	saturazione della pavimentazione in conglomerato bituminoso , mediante spruzzatura di emulsione acida e stesa di uno strato uniforme di sabbia fine <b>EURO (uno/20)</b>	m2	1,20
Nr. 87 14.011	Mano d'attacco costituita da bitume modificato,da applicare a caldo secondo le prescrizioni delle Norme Tecniche e su disposizione della Direzione Lavori,per una quantita' non inferiore a Kg. 1,000 per mq		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
Nr. 88 14.012	con bitume modificato tipo HARD <b>EURO (due/00)</b>	m2	2,00
Nr. 89 14.015	RAPPEZZI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO ESEGUITI A MANO O MACCHINA COMPRESO RULLATURA <b>EURO (quindici/00)</b>	m2	15,00
Nr. 90 14.017	Fornitura, stesa e costipamento di conglomerato bituminoso per ricariche e , adatto per riparazione di buche ed avvallamenti e per il ripristino del piano stradale posto in opera manualmente o meccanicamente a regola d'arte, con conglomerato bituminoso del tipo binder chiuso (tipo E), avente granulometria di 0-25 mm e composto da aggregati di primo impiego ottenuti per frantumazione, opportunamente miscelati con bitume avente caratteristiche di coesione ed adesione conformi alle Norme Tecniche. La lavorazione dovrà essere eseguita nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche. Nel prezzo è compreso ogni onere per la spruzzatura con emulsione bituminosa acida e sabbia <b>EURO (nove/00)</b>	ql	9,00
Nr. 91 14.018	MICROTAPPETO A FREDDO Microtappeto tipo " slurry-seal" costituita da una miscela di graniglia, sabbia, filler, emulsione bituminosa acida elastomerizzata, additivi ed acqua di pretrattamento per la formazione di microtappeto a freddo, fornita e stesa sulle strade comunali a mano ed a mezzo di apposita macchina impastatrice/stenditrice. L'intervento comprende due lavorazioni distinte: 1) riempimento delle ormaie e degli avvallamenti fino a quota - 50 mm. con materiale di curva granulometrica e leganti adeguati in modo da dare la sezione stradale perfettamente sagomata; 2) stesa del tappeto d'usura finale dello spessore medio di mm. 840, in modo da impermeabilizzare ed uniformare l'intera superficie stradale. Nel prezzo è compresa la pulizia preliminare della superficie stradale con mezzi idonei (idrolavatrici, spazzatrici etc.) per la rimozione del limo, del fango e dei detriti lapidei in particolare in corrispondenza di crepe e sbrecciature ed ogni altro onere per dare il lavoro finito. <b>EURO (tre/85)</b>	m2	3,85
Nr. 92 14.019	Trattamento superficiale monostrato costituito dalla stesa di una prima mano di emulsione bituminosa cationica al 70% di bitume modificato con elastomeri SBS radiali in ragione di kg/m2. 1,2(minimo (massimo kg/m2. 1,3) temperatura di 60-80 gradi C. previa adeguata pulizia a mano ed a macchina del piano viabile e immediato Spargimento di pietrischetto lavato di prima categoria della pezzatura di 3/6 o 4/8 mm. in ragione di litri 5 al m2. seguita da adeguata rullatura mediante rullo da 6-7 T. Nella lavorazione è compresa la rimozione, anche a più riprese, del pietrischetto non legato mediante motospazzatrice. <b>EURO (due/10)</b>	m2	2,10
Nr. 93 14.019	Trattamento superficiale doppio strato costituito dalla stesa di una prima mano di emulsione bituminosa cationica al 70% di bitume modificato con elastomeri SBS radiali in ragione di kg/m2. 1,2(minimo (massimo kg/m2. 1,3) temperatura di 60-80 gradi C. previa adeguata pulizia a mano ed a macchina del piano viabile e immediato spargimento di pietrischetto lavato di prima categoria della pezzatura di 8/12 mm. in ragione di litri 8 al m2. seguita da adeguata rullatura mediante rullo da 6-7 T. Ulteriore stesa di emulsione bituminosa dalle stesse caratteristiche e quantità di quella impiegata precedentemente seguita dall'immediato spargimento di pietrischetto lavato di prima categoria in ragione di 5 litri al m2 , compresa rullatura finale . nella lavorazione è compresa la rimozione , anche a più riprese , del pietrischetto non legato mediante motospazzatrice <b>EURO (tre/20)</b>	m2	3,20
Nr. 94 15.000	PAVIMENTAZIONI STRADALI IN MAT. LITICI ED IN CLS <b>EURO (zero/00)</b>		0,00
Nr. 95 15.002	Pavimentazione stradale o di marciapiedi e banchine in cubetti di pietra, aventi le caratteristiche descritte nelle Norme Tecniche di Capitolato, da eseguirsi con le modalità e con tutti gli oneri stabiliti dalle stesse Norme; compreso il "sottovaglio" o la sabbia grossa per il letto di posa nonché la sabbia per l'intasamento delle connessioni e per il ricoprimento della pavimentazione finita con cubetti di porfido di cm. 6-8 <b>EURO (ottanta/00)</b>	m2	80,00
Nr. 96 15.011	Ripristini (o rappezzi) di pavimentazione esistenti in cubetti di pietra, di qualsiasi pezzatura, posti in opera con letto di posa di sabbia grossa (compreso nel prezzo) di spessore medio cm. 5 su fondazione compensata a parte. I cubetti da collocarsi in opera, secondo il piano di cava, dovranno essere disposti per ricostruire il disegno di posa preesistente, ben assestati e serrati fra loro. Dopo la posa dei cubetti, la pavimentazione dovrà essere ripetutamente ricoperta con strati di sabbia che verrà fatta penetrare, mediante scope e bagnature, nelle connessioni fino al completo loro intasamento. Successivamente la pavimentazione dovrà essere energicamente battuta con adatti pestelli, ed a più riprese, fino ad un perfetto assestamento dei cubetti in modo da riottenere la superficie originaria. Per rifacimento di superfici inferiori a mq. 50,00; minimo di misurazione mq. 1,00 con fornitura di nuovi cubetti di porfido <b>EURO (centodieci/00)</b>	m2	110,00
Nr. 96 15.014	Pavimentazione in masselli autobloccanti di cemento vibrocompreso, colorati in pasta con pigmenti inorganici in doppio strato con finitura superficiale quarzata antiscivolo e antigeliva, di qualsiasi forma e colore, posati in opera, con composizione definita in sede esecutiva dalla Direzione Lavori, su letto di sabbia di frantoio dello spessore minimo di cm. 4 ed intasatura dei giunti con sabbia fine tipo "sabbia del Po", previo ripetute passate di speciale macchina vibrocompattatrice a piastra dello spessore di cm. 5-6 di due o più colori, tipo "rigato" per segnalazione di barriere architettoniche		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
	<b>EURO (trentacinque/00)</b>	m2	35,00
Nr. 97 15.015	idem c.s. ...spessore di cm. 7-8, di due o piu' colori,per passi carrai, pavimentazione di aree di sostao per carreggiate stradali <b>EURO (trentanove/00)</b>	m2	39,00
Nr. 98 16.000	MICROTAPPETI - TRATTAMENTI SUPERFIC. - SIGILLATURE <b>EURO (zero/00)</b>		0,00
Nr. 99 17.000	ELEMENTI IN PIETRA NATURALE E PREFABBR. DI C.A. <b>EURO (zero/00)</b>		0,00
Nr. 100 17.001	Bordi in pietra naturale, per marciapiedi ed aiuole, sia retti che curvi, provenienti da cave digradimento della Direzione Lavori,in elementi della lunghezza non inferiore a ml. 1,00 se rettilinei ed a ml. 0,75 se curvilinei; lavorati nelle facce in vista a punta mezzana con spigolo arrotondato, raffilati nelle teste a perfetta squadra per l'intera altezza e nel bordo interno a filo usuale, con le facce nascoste ridotte piane mediante sbazzatura;posti in opera su fondazione di calcestruzzo cementizio a ql. 2,00 di cemento tipo"325" con interposto cuscinetto di posa di adatto spessore formato con sabbia o "sottovaglio" misti a cemento tipo "325" (nelle proporzioni di ql.1,00 di cemento per metro cubo di materiale inerte);compreso lo scavo ed il successivo reinterro eventualmente necessari, nonche' la chiusura dei vaniresidui fra i cordoni e le pavimentazioni adiacenti, l'assecondatura delle unioni fra i cordoni e la stuccatura e stilatura delle stesse con malta cementizia (a ql. 4,00 di cemento tipo "325" per metro cubo di sabbia) bordi di granito della sez. di cm.10x15 con fondazione di cm. 20x20. <b>EURO (quaranta/00)</b>	ml	40,00
Nr. 101 17.002	idem c.s. ...granito della sezione di cm. 15 x 25 con fondazione di cm. 25 x 20 <b>EURO (cinquantadue/00)</b>	ml	52,00
Nr. 102 17.008	Bordi prefabbricati di conglomerato cementizio perdelimitazioni in genere, sia retti che curvi, costruiti in calcestruzzo vibrato (a ql. 4,00 di cemento tipo "425" per metrocubo di miscuglio secco di inerti), armati con ferro omogeneo e con le faccie a vista lavorate alla martellina, posti in opera su fondazione di cacestruzzo cementizo a ql. 2,00 di cemento tipo "325" con interposto cuscinetto di posa di adatto spessore formato con sabbia o "sottovaglio" misti a cemento tipo "325"(nella proporzioni di ql. 1,00 di cemento per metro cubo di materiale inerte); compreso lo scavo e il successivo reinterro eventualmente necessari, nonche' la chiusura dei vani residui fra i cordoni e le pavimentazioni adiacenti,l'assecondatura delle unioni fra i cordoni e la stuccatura e stilatura stessa con malta cementizia (a ql. 4,00 di cemento tipo "325" per metro cubo di sabbia) della sez. di cm.12x20 con fondazione di cm.25x20 <b>EURO (diciannove/00)</b>	ml	19,00
Nr. 103 22.000	OPERE FINITE SEGNALETICA POSA INOPERA SEGNALETICA VERTICALE <b>EURO (zero/00)</b>		0,00
Nr. 104 22.001	Formazione di strisce continue o discontinue, rettilinee o curve, con vernice rifrangente bianca – gialla – azzurro, Larghezza cm. 12 <b>EURO (zero/38)</b>	ml	0,38
Nr. 105 22.002	idem c.s. ...Larghezza cm. 15 <b>EURO (zero/41)</b>	ml	0,41
Nr. 106 22.003	Cancellatura con fresatura di segnaletica orizzontale, longitudinale o trasversale, per qualsiasi segno o larghezza <b>EURO (sei/00)</b>	m2	6,00
Nr. 107 22.004	Formazione di strisce continue o discontinue, rettilinee o curve, con vernice rifrangente bianca – gialla – azzurro, Larghezza cm. 30 <b>EURO (zero/75)</b>	ml	0,75
Nr. 108 22.005	Formazione di strisce con vernice rifrangente bianca –gialla per fascia di arresto o dare precedenza.stop attraversamento pedonale , zebraure <b>EURO (quattro/50)</b>	m2	4,50
Nr. 109 22.006	Formazione di stallo di sosta riservato ai disabili,taxi o carico scarico compreso simbolo e zebraura laterale, con vernice rifrangente bianca-gialla-azzurro, come previsto dal Codice Stradale, dato in opera. <b>EURO (quaranta/00)</b>	cadauno	40,00
Nr. 110 22.007	Formazione di stallo di sosta bus compreso scritte e zigzag, con vernice rifrangente bianca-gialla-azzurro, come previsto dal Codice Stradale, dato in opera <b>EURO (settanta/00)</b>	cadauno	70,00
Nr. 111 22.008	Formazione di stallo di sosta auto, con vernice rifrangente bianca-gialla-azzurro, come previsto dal Codice Stradale, dato in opera. <b>EURO (dodici/00)</b>	cadauno	12,00
Nr. 112 22.009	Fresatura di vernice preesistente con macchine Adeguate di linee cm.12/15 <b>EURO (uno/50)</b>	m	1,50





**Comune di Anzola dell'Emilia**  
Provincia di Bologna

pag. 1

## **COMPUTO METRICO**

**OGGETTO:** LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI ALCUNI TRATTI DELLE STRADE COMUNALI

**COMMITTENTE:** Comune di Anzola dell'Emilia

Anzola dell'Emilia, 26/06/2013

**IL TECNICO**  
geom. Castagna Gabriele

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>								
	<b><u>LAVORI A MISURA</u></b>								
1 09.056 20/06/2013	Botole da "traffico pesante" per copertura sia dipozzetti a sifone che di cassette di collegamento,in ghisa, complete deirelativi telai e controtelai in ferro angolare ,poste i ... ro e rinfiacco sempre con calcestruzzo, nonche' ilreinterro dei cavi residui Botola delle dimensioni di cm.40x40						3,00		
	SOMMANO...	cadauno					3,00	57,00	171,00
2 09.057 20/06/2013	Botole da "traffico pesante" per copertura sia dipozzetti a sifone che di cassette di collegamento,in ghisa, complete deirelativi telai e controtelai in ferro angolare ,post ... o e rinfiacco sempre con calcestruzzo, nonche' ilreinterro dei cavi residui Botola delle dimensioni di cm. 50x50						4,00		
	SOMMANO...	cadauno					4,00	66,00	264,00
3 09.058 20/06/2013	Botole da "traffico pesante" per copertura sia dipozzetti a sifone che di cassette di collegamento,in ghisa", complete deirelativi telai e controtelai in ferro angolare ,post ... o e rinfiacco sempre con calcestruzzo, nonche' ilreinterro dei cavi residui Botola delle dimensioni di cm. 60x60						4,00		
	SOMMANO...	cadauno					4,00	74,00	296,00
4 09.059 20/06/2013	Botole da "traffico pesante" per copertura sia dipozzetti a sifone che di cassette di collegamento,in ghisa, complete deirelativi telai e controtelai in ferro angolare ,poste ... o e rinfiacco sempre con calcestruzzo, nonche' ilreinterro dei cavi residui Botola delle dimensioni di cm. 70x70						5,00		
	SOMMANO...	cadauno					5,00	86,00	430,00
5 09.064 20/06/2013	Caditoie per pozzetti a sifone stradali,in ghisa a traffico pesante, complete di telai e controtelai in ferro angolare, poste in opera mediante la costruzione del necessario rac ... antiritiro e rinfiacco sempre con calcestruzzo, nonche' il reinterro dei cavi residui delle dimensioni di cm. 50x50						5,00		
	SOMMANO...	cadauno					5,00	72,00	360,00
6 09.098 20/06/2013	SISTEMAZIONE E MESSA IN QUOTA BOTOLE CADITOIE in c.a. o ghisa di forma e dimensioni diverse , è compreso ogni onere per rimuovere il manufatto e collocarlo alla quota stabilita, per dimensioni da 40 x40 a 60 x60,						6,00		
	<b>A R I P O R T A R E</b>						6,00		1'521,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO						6,00		1'521,00
	SOMMANO...	cadauno					6,00	55,00	330,00
7 09.099 20/06/2013	SISTEMAZIONE E MESSA IN QUOTA BOTOLE CADITOIE in c.a. o ghisa di forma e dimensioni diverse , è compreso ogni onere per rimuovere il manufatto e collocarlo alla quota stabilita per dimensioni da 70 x70 a 90 x90,						4,00		
	SOMMANO...	cadauno					4,00	70,00	280,00
8 09.100 20/06/2013	SISTEMAZIONE E MESSA IN QUOTA CHIUSINI in c.a. o ghisa o metallo di forma e dimensioni diverse , è compreso ogni onere per rimuovere il manufatto e collocarlo alla quota stabilita, per tutte le dimensioni						5,00		
	SOMMANO...	cadauno					5,00	15,00	75,00
9 03.001 03/09/2012	Scarifica di pavimentazioni in conglomerato bituminoso, costituite da tappeto di usura e sottostante strato di base, per spessori dei singoli strati reciprocamente variabili n ... voro compiuto a perfetta regola d'arte come indicato nelle Norme Tecniche di attuazione. prezzo per cm di profondità		450,00			10,000	4'500,00		
	SOMMANO...	m2					4'500,00	0,30	1'350,00
10 03.003 03/09/2012	Fresatura di pavimentazioni in conglomerato bituminoso (eventualmente anche armato con geotessile), eseguita per strati con impiego di idonee macchine fresatrici, secondo le prescriz ... nte per dare il lavoro finito a regola d'arte. L'unità di misura si riferisce al metroquadrato per 1 cm. di profondità.		3400,00			5,000	17'000,00		
	SOMMANO...	m2/cm					17'000,00	0,55	9'350,00
11 03.023 03/09/2012	Taglio di pavimentazioni in conglomerato bituminoso od in calcestruzzo, da eseguirsi con apposita apparecchiatura a canna fresante o con frese a dischi, per spessori fino a 20 cm., compreso la pulizia delle stesse pavimentazioni a lavoro finito						240,00		
	SOMMANO...	ml					240,00	1,85	444,00
12 04.001 03/09/2012	Scavo di sbancamento in materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte o bagnate, eseguito, con qualsiasi mezzo, anche a campioni di qualsiasi lunghezza, per apertura di se ... to di acque di qualsiasi natura eventualmente presenti nello scavo nonche' ogni altro onere e magistero occorrente						75,00		
	SOMMANO...	m3					75,00	8,00	600,00
	A RIPORTARE								13'950,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>								13'950,00
13 04.013 03/09/2012	Strato anticontaminante in telo geotessile "non tessuto" in propilene o poliestere con resistenza a trazione non inferiore a 500 N/5cm, isotropo, chimicamente inerte, dimensio ... mi; compreso ogni onere per le sovrapposizioni dei teli ed ogni magistero occorrente per il loro corretto funzionamento						240,00		
	SOMMANO...	m2					240,00	1,90	456,00
14 09.039 03/09/2012	Pozzetti a sifone per la raccolta delle acque pluviali,prefabbricati in conglomerato cementizio armato e vibrato, dosato a ql. 3,00 di cemento tipo"425", posti in opera su fondazi ... prescrizioni e con tutti gli oneri di cui alle Norme Tecniche di Capitolato delle dimensioni esterne di cm.50x50x50						4,00		
	SOMMANO...	cadauno					4,00	70,00	280,00
15 09.046 03/09/2012	Cassette per il raccordo delle tubazioni di scolo,prefabbricate in conglomerato cementizio armato e vibrato, dosato a ql. 3,00 di cemento tipo "425", complete della relativa las ... ,prescrizioni e con tutti gli oneri di cui alle Norme Tecniche diCapitolato delle dimensioni esterne di cm. 70x70x70						4,00		
	SOMMANO...	cadauno					4,00	65,00	260,00
16 09.051 03/09/2012	Elementi di sovrizzo per le cassette di raccordodelle tubazioni di scolo, prefabbricati in conglomerato cementizio armato e vibrato, dosato a ql.3,00 di cemento tipo "425", ... tizia e con l'onere del .collegamento con le tubazioni in entrata ed in uscita delle dimensioni esterne di cm. 70x70x65						3,00		
	SOMMANO...	cadauno					3,00	43,00	129,00
17 10.016 03/09/2012	cavidotto in pvc corrugato compreso scavo a sez obbligata , il trasporto in cantiere del materiale , fornitura e posa tubi rinfianco e copertura con cls dosato a 2 q.li di cemento 325 fornitura e posa nastro segnalatore e reinterro diam 120						25,00		
	SOMMANO...	ml					25,00	24,00	600,00
18 10.019 03/09/2012	Blocchi di fondazione per pali in acciaio o inc.a., realizzati in conglomerato cementizio diclasse 200, compresi: lo scavo per l'alloggiamento del blocco, il tubo forma c ... ci dalla cassetta al palo, le eventuali cassetture e quant'altro occorrente di volume compreso da mc. 0,81 a mc. 1,30						1,00		
	SOMMANO...	cadauno					1,00	290,00	290,00
	<b>A R I P O R T A R E</b>								15'965,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>								15'965,00
19 13.001 03/09/2012	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, proveniente sia da cavefluviali che da frantumazione di rocce, compresala eventuale fornitura dei mat ... oro compiuto secondo le modalita' prescritte nelle Norme Tecniche di Capitolato; misurata in opera dopo costipamento						67,00		
	SOMMANO...	m3					67,00	37,00	2'479,00
20 13.005 03/09/2012	Fondazione stradale in misto cementato, di qualsiasi spessore, costituito da una miscela (inerti, acqua, cemento) dosato a 1 q.le di cemento per mc. di appropriata granulometria in ... ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalita' prescritte, misurata in opera dopo compressione						140,00		
	SOMMANO...	m3					140,00	40,00	5'600,00
21 14.003 03/09/2012	conglomerato bituminoso per monostrato di Binder chiuso 0/15, ottenuto con impiego di pietrischetti e di graniglie, sabbia ed additivi 005 come da Norme Tecniche di Capitolato, compreso emulsione finale e stesa di sabbia a saturazione prezzo al cm. per mq. €1.90 Per uno spessore finito di cm 7						600,00		
	SOMMANO...	m2					600,00	13,30	7'980,00
22 14.006 03/09/2012	Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder), ottenuto con graniglia e pietrischetti, sabbia ed additivi come da Norme Tecniche di Capitolato, confezionato a caldo con onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte prezzo al cm./mq €1.5 per uno spessore finito di mm. 50						1'200,00		
	SOMMANO...	m2					1'200,00	7,50	9'000,00
23 14.009 03/09/2012	Conglomerato bituminoso per strato di usura, ottenuto con impiego di pietrischetti e di graniglie, sabbia ed additivi come da Norme Tecniche di Capitolato, confezionato a caldo ... compattamento del materiale in opera con rulli idonei, la sabbatura delle finiture per uno spessore finito di mm. 40						8'950,00		
	SOMMANO...	m2					8'950,00	6,10	54'595,00
24 14.015 03/09/2012	Fornitura, stesa e costipamento di conglomerato bituminoso per ricariche e , adatto per riparazione di buche ed avvallamenti e per il ripristino del piano stradale posto in opera ... enute nelle Norme Tecniche. Nel prezzo è compreso ogni onere per la spruzzatura con emulsione bituminosa acida e sabbia						350,00		
	<b>A R I P O R T A R E</b>						350,00		95'619,00







Comune di Anzola dell'Emilia

**Comune di Anzola dell'Emilia**  
Provincia di Bologna

Area Pianificazione e Gestione Economico-Territoriale

Servizio: Lavori Pubblici

# **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**OGGETTO**

**LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI  
ALCUNI TRATTI DELLE STRADE COMUNALI**

**PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO**

IL TECNICO  
Geom. Gabriele Castagna

Data Giugno 2013

## CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

### Capo A : PARTE GENERALE

#### **Art. A /1**

##### **PREMESSA**

Il presente capitolato speciale d'appalto è redatto in conformità alle norme del vigente Capitolato Generale di Appalto dei Lavori Pubblici approvato con Decreto 19.04.2000 n. 145 del Ministero dei Lavori Pubblici

#### **Art. A/2**

##### **DEFINIZIONI**

Nel presente Capitolato speciale d'appalto viene indicato col nome di "Appaltatore" l'Impresa alla quale sia stato aggiudicato l'appalto dei lavori, col nome di "Committente" il Comune di Anzola dell'Emilia, che è anche la Stazione Appaltante, e con "D.L." la direzione dei lavori effettuata dalla Stazione Appaltante.

#### Art. A/3

##### **CONOSCENZA DELLE NORME D'APPALTO**

L'appaltatore col fatto di partecipare all'appalto riconosce di aver preso conoscenza del presente capitolato speciale d'appalto e degli altri documenti da esso richiamati e citati, di osservarli in ogni loro parte, di aver considerato tutte le condizioni e circostanze generali e particolari che possano aver influito nella determinazione dei prezzi dallo stesso indicati nel MODELLO PER L'OFFERTA PREZZI, o dal ribasso in percentuale praticato, che giudica remunerativi e di sua convenienza.

In modo particolare si ritengono a conoscenza dell'Appaltatore tutti gli oneri - compresi nell'importo dei lavori - relativi alla partecipazione e al mantenimento in efficienza degli accessi al cantiere, alle strade pubbliche esistenti - qualunque sia la loro distanza e la natura dei terreni da attraversare - fino alla totale esecuzione dei lavori, nonché gli oneri relativi al ripristino di tutte le opere eventualmente danneggiate dal passaggio dei mezzi e degli operai, nonché gli oneri relativi agli adempimenti e obblighi previsti nel piano di sicurezza.

#### Art. A/4

##### **OSSERVANZA DELLE DISPOSIZIONI LEGISLATIVE VIGENTI**

L'Appaltatore è tenuto all'osservanza delle norme, prescrizioni e contenuti:

- nel Contratto;
- nel presente Capitolato Speciale d'Appalto
- nel Disciplinare Tecnico e nei relativi Allegati.

Inoltre l'Appaltatore è tenuto all'osservanza delle leggi, regolamenti, disposizioni e circolari governative, prefettizie, regionali, comunali e di ogni altra autorità legalmente riconosciuta, che comunque abbiano attinenza con l'Appalto in oggetto, siano esse in vigore all'atto dell'*Offerta*, siano esse emanate durante il corso dei lavori o delle prestazioni.

La sottoscrizione del Contratto da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza delle suddette norme e di loro incondizionata accettazione.

#### Art. A/5

##### **DOMICILIO, RECAPITO FISSO, RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE, COMUNICAZIONI E INTIMAZIONI.**

Ai sensi dell'art. 2 del D.M. 145/00, l'appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta.

Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal direttore dei lavori o dal responsabile del procedimento, ciascuno

relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto.

L'Appaltatore deve essere sempre in comunicazione diretta con la D.L.; a tale effetto deve stabilire un luogo di sicuro recapito, provvisto di telefono, e darne immediata comunicazione alla D.L.

L'Assuntore del lavoro, qualunque sia la forma dell'Impresa, che non possa personalmente o direttamente assolvere gli obblighi derivanti dall'appalto, deve nominare la persona o le persone alle quali, per mandato regolare, intende affidare la propria legale rappresentanza, per l'adempimento degli obblighi nei rapporti con la stazione appaltante. E' fatto obbligo all'Appaltatore di indicare, prima della stipula del contratto:

- a) il luogo e l'ufficio dove saranno effettuati i pagamenti, e le relative modalità, secondo le norme che regolano la contabilità della stazione appaltante;
- b) la persona o le persone autorizzate dall'appaltatore a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante; gli atti da cui risulti tale designazione sono allegati al contratto.

La cessazione o la decadenza dall'incarico delle persone designate, qualunque ne sia la causa, deve essere tempestivamente notificata al Comune di Anzola dell'Emilia; in difetto di tale notizia, il Comune di Anzola dell'Emilia non assume alcuna responsabilità per i pagamenti eventualmente eseguiti a persone non più autorizzate a riscuotere.

Tutte le comunicazioni e intimazioni relative all'appalto possono essere fatte o direttamente in cantiere o al domicilio eletto. Le intimazioni degli atti giudiziari si eseguono con ministero di Ufficiale Giudiziario; le altre notificazioni possono eseguirsi anche a mezzo di Raccomandata R.R..

## Capo B : OGGETTO

### Art. B/1

#### OGGETTO DELL'APPALTO E CATEGORIA DEI LAVORI

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori di manutenzione straordinaria di alcuni tratti delle strade comunali

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite nel presente capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, di cui l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

#### **Categoria prevalente:**

Le opere da eseguire sono così suddivise:

Opere prevalenti	Cat. OG3	<b>€ 99.859,00</b>
------------------	----------	--------------------

### Art. B/2

#### IMPORTO DEI LAVORI

L'importo dei lavori a base di gara, da compensare a misura ai sensi dell'art. 53 comma 4 del D.Lgs. 163/2006, ammonta presumibilmente a **€ 99.859,00** oltre oneri per la sicurezza pari a **€ 900,00**

Le cifre relative agli importi presunti dei lavori a misura possono variare tanto in più quanto in meno per effetto delle variazioni delle rispettive quantità, e ciò, tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento per chiedere compensi non contemplati nel presente capitolato o prezzi diversi, purché i relativi importi rimangano entro i limiti previsti dal Capitolato Generale.

Il Computo Metrico Estimativo è da considerarsi elaborato meramente indicativo ed in quanto tale l'Appaltatore non può in alcun modo valersene.

L'importo effettivo dei lavori è quindi quello risultante dall'applicazione dei prezzi formulati dall'aggiudicatario in sede di gara per le quantità dei lavori eseguiti.

Nessuna fornitura e nessun lavoro, il cui importo ecceda l'importo netto presunto del contratto, può essere eseguito se non preventivamente autorizzato con apposito atto che ne stabilisca l'ammontare. Tale provvedimento deve essere citato negli ordini del Direttore dei Lavori, e l'Appaltatore può richiedere copia autentica in forma amministrativa.

Resta comunque confermato l'assoggettamento dell'Appaltatore al quinto d'obbligo previsto dalla vigente normativa.

### Art. B/3

#### DETERMINAZIONE IMPORTI RATE – TEMPO UTILE – PENALITA'

Importo minimo di ogni rata di acconto (art. C/11) netto del correttivo d'asta € 50.00000 (quarantamila/00)

Tempo utile per la esecuzione dei lavori (art.C/11) complessivi giorni 30

Penalità per ogni giorno di ritardo (art. C/8) : in conformità a quanto stabilito dall'art. 133 DLGS 163/06, la penalità per ogni giorno di ritardo viene stabilita in:

- € 50,00 per ogni giorno di ritardo rispetto al termine massimo previsto per ogni singolo sopralluogo;
- € 50,00 per ogni giorno di ritardo rispetto al termine massimo previsto per ogni singolo preventivo;
- € 100,00 per ogni giorno di ritardo rispetto al termine massimo previsto per ogni singolo intervento.

Qualora l'ammontare complessivo delle penali dovesse superare il 10% dell'importo netto contrattuale, l'Amministrazione potrà avviare le procedure per la risoluzione del contratto.

### CAPO C : DISPOSIZIONI AMMINISTRATIVE

#### Art. C/1

##### DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del contratto di appalto: il presente "Capitolato Speciale", il Capitolato Generale, che viene qui solo richiamato, gli elaborati grafici progettuali, l'elenco dei prezzi unitari, i piani di sicurezza, se necessari e il cronoprogramma.

#### Art. C/2

##### CAUZIONE DEFINITIVA

La cauzione definitiva, ai sensi dell'art. 113 comma 1 del D.Lgs. 163/2006, è pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, incrementato di tanti punti per quanti saranno quelli di ribasso superiori al 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di 2 punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

Per le imprese per le quali sia stata rilasciata da organismi accreditati ai sensi delle norme europee serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione di sistema di qualità conforme alle norme europee serie UNI CEI ISO 9000 la cauzione è ridotta del 50%.

La cauzione definitiva può essere presentata con fidejussione bancaria, assicurativa o rilasciata da intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D.Lgs. 1/9/1993 n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzate dal Ministero dell'economia e delle finanze.

La fidejussione, secondo quanto previsto dal comma dell'art. 113 del D.Lgs. 163/2006, dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957 comma 2 del codice civile e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

La cauzione definitiva viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni derivanti dal contratto e del risarcimento di danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle eventuali somme pagate in più all'Appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, fatta salva comunque la risarcibilità del maggior danno.

La stazione appaltante ha diritto di rivalersi sulla cauzione, ai sensi dell'art. 123 comma 3 DPR 207/2010, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori in caso di risoluzione del contratto disposta in danno all'appaltatore, nonché per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'appaltatore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme, e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

La cauzione definitiva sarà comunque incamerata dalla stazione appaltante in tutti i casi previsti dalle leggi in materia di lavori pubblici vigenti all'epoca dell'esecuzione dei lavori.

La cauzione definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% dell'iniziale importo garantito. Tale svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore degli stati di avanzamento, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 25% dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la vigente normativa.

La mancata costituzione della garanzia di cui al presente articolo, come pure la mancata stipulazione del contratto, determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

In caso di riunioni di concorrenti le fidejussioni dovranno essere presentate, su mandato irrevocabile, dall'impresa mandataria o capogruppo in nome e per conto di tutti i concorrenti con responsabilità solidale nel caso di A.T.I. Orizzontale e con responsabilità "pro-quota" nel caso di A.T.I. Verticale.

### **Art. C/3**

#### **COPERTURE ASSICURATIVE**

##### Coperture assicurative

L'impresa aggiudicataria sarà tenuta a costituire altresì, ai sensi dell'art. 129 del D.Lgs. 163/2006, polizza assicurativa che tenga indenne la stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, da azione di terzi, da causa di forza maggiore pari all'importo dei lavori a base d'asta e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione, per un massimale di **€ 2.065.827,60**.

Ai sensi dell'art 125 comma 4 del DPR 207/2010, il contraente trasmette alla stazione appaltante copia delle suddetta polizza almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori; la copertura di tale polizza decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione dei lavori e, comunque, decorsi 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultanti dal relativo certificato.

La mancata costituzione della garanzia, come pure la mancata stipulazione del contratto, determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

L'omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore non deve comportare l'inefficacia della garanzia.

##### Garanzia pagamento rata di saldo:

L'Appaltatore, prima del pagamento della rata di saldo, ai sensi dell'art. 141 comma 9 D.Lgs. 163/2006, dovrà presentare alla stazione appaltante una fidejussione di importo pari alla stessa rata di saldo e avente validità fino all'emanazione del certificato definitivo (entro 2 anni dall'emanazione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione) o prevedere uno svincolo automatico dopo due anni e due mesi dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La fidejussione dovrà avere le stesse caratteristiche riportate ai punti precedenti.

### Art. C/4

#### **STIPULAZIONE DEL CONTRATTO**

Ai sensi dell'art. 106 del DPR 207/2010, non si potrà procedere alla stipula del contratto in assenza del verbale sottoscritto dal Responsabile del procedimento e dall'impresa appaltatrice che dia atto del permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

La stipulazione del contratto avviene entro 60 giorni dalla data di aggiudicazione definitiva.

A tal fine l'Appaltatore deve produrre, entro il termine indicato nella comunicazione di efficacia dell'aggiudicazione, la seguente documentazione :

- ricevuta del versamento dei diritti di segreteria;
- coperture assicurative e garanzie di cui rispettivamente ai Cap. 14 e 29;
- modello GAP
- valori bollati in misura di legge;

modello F23 inerente il versamento dell'imposta di registrazione del contratto.

Il Piano Operativo di Sicurezza dell'appaltatore corredato dalla verifica positiva di idoneità Art. 92 comma 1 b) a cura del Coordinatore della sicurezza.

In caso di inadempimento, l'Appaltatore verrà diffidato a provvedere entro il termine di trenta giorni, oltre il quale decadrà dall'aggiudicazione con incameramento, da parte dell'Amministrazione, della

garanzia prestata a corredo dell'*Offerta*.

Nel contratto sarà dato atto che l'impresa si obbliga al rispetto di tutte le norme riportate nel presente *Capitolato Speciale d'Appalto*.

Ad avvenuta stipulazione, l'Amministrazione provvederà alla registrazione del contratto presso l'Agenzia delle Entrate, subordinatamente al versamento della relativa imposta a cura dell'Appaltatore.

Sarà altresì soggetto a registrazione qualsiasi atto successivo integrativo, accessorio o comunque discendente dal contratto; pertanto l'Appaltatore si obbliga a versare la relativa imposta ed a fornire all'Amministrazione copia dell'avvenuto pagamento

### **Art. C/5**

#### **NORME PER IL SUBAPPALTO**

A norma dell'art. 118 comma 1 del D.Lgs. 163/2006, il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità. Il subappalto è ammissibile alle seguenti condizioni:

- 1) nel bando di gara è indicata la categoria prevalente con il relativo importo e tutte le ulteriori categorie relative alle altre lavorazioni previste in progetto;
- 2) tutte le lavorazioni, indipendentemente dalla categoria di appartenenza, sono subappaltabili, salvi i casi particolari per i quali sussiste il divieto;
- 3) la percentuale di lavori della categoria prevalente subappaltabile è pari al 30% dell'importo della categoria, fatto salvo i lavori affidati ai sensi dell'art 122 comma 7 DLGS 163 , per i quali il limite è fissato al 20 % dell'importo della categoria prevalente ;
- 4) l'impresa abbia indicato all'atto dell'offerta le opere che intende subappaltare o concedere in cottimo;
- 5) l'affidatario dovrà provvedere al deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. dovrà essere trasmessa unitamente all'istanza di dichiarazione :
  - la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti, in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'art. 38;
  - dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 del c.c. tra l'affidatario e il subappaltatore;
  - dichiarazione che non sussistono nei confronti dell'impresa affidataria del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge 31 maggio 1965 n. 575 e succ. mod.;
- 6) l'impresa aggiudicataria pratici, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al 20%;
- 7) l'affidatario è responsabile in solido con il subappaltatore per l'osservanza integrale del trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali e territoriali in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni.;
- 8) l'appaltatore trasmetta copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti al subappaltatore, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento eseguito dalla stazione appaltante;
- 9) l'esecuzione delle opere o dei lavori affidati in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto;
- 10) nel cartello di cantiere devono essere indicati i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici;

L'autorizzazione al subappalto è rilasciata dalla stazione appaltante nei termini di cui all'art. 118 comma 8 del D.Lgs. 163/2006.

### **Art. C/6**

#### **PIANO PER LA SICUREZZA**

1. Per cantieri non rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90, comma 3, decreto legislativo n. 81 del 2008 è fatto obbligo all'appaltatore di predisporre, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, il piano sostitutivo delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori. Tale piano è consegnato alla Stazione Appaltante e messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.

L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento eventualmente predisposto nel corso dei lavori dal coordinatore per la sicurezza ai sensi del combinato disposto degli articoli 90, comma 5, comma 2, del decreto legislativo n. 81 del 2008 e successive modificazioni ed integrazioni.

2. Per cantieri di entità e tipologia previsti dall'art. 90, comma 3, decreto lgs. n. 81 del 2008 l'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto legislativo n. 81 del 2008 e successive modificazioni ed integrazioni.

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

a. per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

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

4. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sul giornale dei lavori, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

5. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 3, lettera a), le proposte si intendono accolte.

6. Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui al comma 3, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

7. Nei casi di cui al comma 3, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

8. Nei casi di cui al comma 3, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni a seguito di gravi errori ed omissioni, comporti significativi maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti. Il presente comma non trova applicazione laddove le proposte dell'Appaltatore sono intese ad integrare il piano ai sensi della lettera a) comma 2 dell'art. 131 del D.Lgs. 163/2006.

Gli oneri relativi alla sicurezza, evidenziati nel bando di gara, non sono soggetti a ribasso d'asta; il relativo importo sarà pagato ad ogni stato d'avanzamento a misura.

I contenuti minimi del Piano operativo di sicurezza devono essere conformi all'allegato XV del D.Lgs. 81/2008.

Le gravi o ripetute violazioni al Piano di sicurezza da parte dell'Appaltatore, previa formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

I Datori di Lavoro delle Imprese Esecutrici, durante l'esecuzione dei lavori, devono comunque osservare tutte le misure generali di tutela previste dall'art.3 del D.Lgs. n. 81/2008.

#### Art. C/7

#### **SPESE E ONERI**

##### a) Spese a carico dell'Appaltatore

Sono a carico dell'Appaltatore: le spese relative alla stipulazione del contratto, quelle per le copie dei documenti e dei disegni, le spese di bollo, la tassa di registro sul contratto stesso.

Sono pure a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo inerenti agli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno di consegna fino alla data di emissione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

##### b) Oneri dell'Appaltatore

Sono a carico dell'appaltatore i seguenti oneri e prescrizioni: la formazione del cantiere e l'esecuzione di tutte le opere di recinzione e protezione, il coordinamento del traffico mediante l'impiego di segnaletica temporanea e movieri, l'installazione delle attrezzature e impianti necessari al normale svolgimento dei

lavori, l'approntamento di tutte le operazioni provvisorie e schermature di protezione, la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni, l'installazione della segnaletica necessaria a garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli, il rispetto e l'applicazione integrale della normativa e degli adempimenti previsti dal contratto collettivo nazionale del lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali, edili e affini e negli accordi locali integrativi del contratto stesso in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori, l'adeguamento del cantiere in osservanza del D.Lgs. 81/2008i, la vigilanza e la guardia del cantiere sia diurna che notturna e la custodia di tutti i materiali, impianti, e mezzi d'opera, la pulizia del cantiere, la fornitura di locali uso ufficio per la direzione lavori, la fornitura di tutti i mezzi di trasporto, attrezzi e mezzi d'opera necessari all'esecuzione dei lavori e all'approntamento del cantiere, le spese per gli allacciamenti provvisori e relativi contributi e diritti dei servizi di acqua, elettricità, gas, telefono e fognature per l'esecuzione dei lavori e il funzionamento del cantiere, incluse le spese di utenza dei suddetti servizi, le spese per passaggio, per occupazioni temporanee e per risarcimento danni per abbattimento piante, per depositi o estrazioni di materiali, il risarcimento di eventuali danni arrecati a proprietà pubbliche, private o persone, durante lo svolgimento dei lavori, l'assunzione per tutta la durata dei lavori, di un direttore di cantiere nella persona del tecnico professionalmente abilitato, regolarmente iscritto all'albo di categoria e di competenza professionale estesa ai lavori da eseguire. Il nominativo e il domicilio di tale tecnico dovranno essere comunicati, prima dell'inizio dell'opera, all'appaltatore che potrà richiedere in qualunque momento la sostituzione senza che ciò possa costituire titolo per avanzare richieste di compensi.

#### c) Personale dell'Appaltatore

Il personale destinato ai lavori dovrà essere, per numero e qualità, adeguato all'importanza dei lavori da eseguire ed ai termini di consegna stabiliti o concordati con la direzione lavori. L'appaltatore dovrà inoltre osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti sull'assunzione, tutela, protezione e assistenza dei lavoratori impiegati sul cantiere, comunicando, non oltre 15 giorni dalla consegna dei lavori, gli estremi della propria iscrizione agli Istituti previdenziali ed assicurativi. Tutti i dipendenti dell'appaltatore sono tenuti a osservare: i regolamenti in vigore in cantiere; le norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere. L'inosservanza delle predette condizioni costituisce per l'appaltatore responsabilità, sia in via penale che civile, dei danni che, per effetto dell'inosservanza stessa, dovessero derivare al personale, a terzi e agli impianti di cantiere.

#### d) Trattamento economico del personale

L'appaltatore è tenuto a osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori.

L'appaltatore è responsabile in solido dell'osservanza delle norme di cui sopra da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

#### e) Lavoro notturno e festivo

Nell'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro e nel caso di ritardi tali da non garantire il rispetto dei termini contrattuali, la direzione lavori potrà ordinare la continuazione delle opere oltre gli orari fissati e nei giorni festivi. In tal caso l'appaltatore potrà richiedere la corresponsione delle sole tariffe per la mano d'opera previste dalla normativa vigente per queste situazioni.

#### f) Assicurazioni sociali e contratti collettivi di lavoro

L'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro e nei relativi accordi integrativi, applicabili ai lavori del presente appalto in vigore per il tempo e nelle località in cui si svolgono i lavori anzidetti, e ancora di rispettare tutti gli adempimenti assicurativi e previdenziali previsti dalla normativa vigente.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o a essa segnalata dall'ispettorato del lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'impresa e, se del caso, anche all'ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà alla ritenuta dello 0,5% sul saldo dovuto ai sensi dell'art. 5 DPR 207 / 2010, destinando le somme così accantonate a garanzia degli adempimenti degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'impresa delle somme accantonate sarà effettuato solamente dopo che la stazione appaltante abbia acquisito regolare documento unico di regolarità contributiva. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né il titolo a risarcimento di danni. Qualora gli importi così trattenuti non risultassero in grado di coprire l'intero debito dell'appaltatore, ovvero qualora l'inadempienza dell'appaltatore venga accertata dopo l'ultimazione dei lavori, la stazione appaltante si riserva di trattenere gli importi che risultassero dovuti

agli istituti assicurativi sulla rata di saldo, sulle ritenute di garanzia e sulla cauzione. L'appaltatore si impegna, ove previsto dalla Legge, a predisporre prima dell'inizio dei lavori il piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori e a coordinare gli analoghi piani al riguardo predisposti dagli eventuali subappaltatori o cottimisti. L'appaltatore si impegna, altresì, a tenere tale piano a disposizione delle autorità competenti alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.

g) Spese a carico del committente

Sono a carico del committente:

- le spese di pubblicazione del bando di gara, nonché quelle occorrenti per la pubblicazione degli estratti;
- l'onere fiscale conseguente all'applicazione dell'I.V.A. che sarà corrisposta al momento della maturazione dei singoli pagamenti.

Art. C/8

**CONSEGNA - TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PENALE PER I RITARDI**

Dopo la stipulazione del contratto o, qualora vi siano ragioni di urgenza, subito dopo l'aggiudicazione definitiva, il responsabile del procedimento autorizza il direttore dei lavori alla consegna dei lavori, che deve comunque avvenire entro 45 giorni dalla data di stipula del contratto.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, la D.L. fisserà una nuova data, rimanendo la decorrenza del termine contrattuale quella della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il nuovo termine assegnato, la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il diritto di far valere ogni ragione o compenso per i danni subiti.

La stazione appaltante si riserva il diritto di consegnare i lavori nel loro complesso contemporaneamente, ovvero per parti in più riprese ai sensi dell'art. 154 comma 6 DPR 207/2010; in quest'ultimo caso, ai sensi dell'art. 21 del Capitolato generale, la data della consegna a tutti gli effetti di legge sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

Il processo verbale è redatto in doppio esemplare firmato dal direttore dei lavori e dall'appaltatore.

Dalla data di esso decorre il termine utile per il compimento dei lavori precisando che il tempo utile per ultimare i lavori oggetto dell'appalto si intende valutato in giorni naturali successivi, continui e decorrenti dalla data di consegna.

In detto periodo s'intende compreso il tempo necessario per l'installazione del cantiere e di ogni altro impianto accessorio.

Con la dizione "giorni-consecutivi" si intende che non sarà tenuto conto di qualsiasi ritardo nell'inizio dei lavori od interruzione nella esecuzione degli stessi che dovesse eventualmente verificarsi, a qualunque motivo imputabile, fatta eccezione soltanto per le sospensioni ordinate dalla D.L..

Un esemplare del verbale di consegna è inviato al responsabile del procedimento, che ne rilascia copia conforme all'appaltatore, ove questi lo richieda.

Per ogni giorno di ritardo non giustificato nella ultimazione dei lavori tutti compresi nell'appalto, si applica una penale di cui all'art. B/3, determinata tenendo conto dei limiti di cui all'art. 145 del Regolamento e comminata dal responsabile del procedimento sulla base delle indicazioni fornite dal direttore dei lavori. La medesima penale di cui all'art. b/3 si applica nel caso di mancato intervento entro 5 giorni lavorativi dalla richiesta formulata dalla stazione appaltante.

Qualora la disciplina contrattuale preveda scadenze differenziate di varie lavorazioni, oppure sia prevista l'esecuzione dell'appalto articolata in più parti, ai sensi dell'art. 22 del Capitolato generale, il ritardo nella singola scadenza comporta l'applicazione della penale nell'ammontare di cui all'art. B3.

La penale suddetta trova applicazione anche in caso di ritardo nell'inizio dei lavori e nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

Ai sensi del comma 7 dell'art. 145 del DPR 207/2010, l'impresa può presentare istanza di disapplicazione della penale qualora ricorrano le circostanze previste dalla suddetta disposizione.

Il committente si riserva inoltre il diritto di ordinare in qualunque momento l'esecuzione di determinati lavori entro termini prestabiliti, nonché di variare, in relazione alle proprie esigenze, l'ordine di esecuzione dei lavori previsto nell'art. B/3, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie non stabiliti nel presente Capitolato Speciale.

L'ultimazione dei lavori deve essere comunicata per iscritto tempestivamente dall'Appaltatore al D.L., il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

Qualora si verificano circostanze speciali, dovute a cause non imputabili all'Appaltatore, è facoltà della stazione appaltante, con provvedimento del Responsabile del Procedimento sentito il Direttore dei Lavori,

concedere proroghe al termine utile per l'ultimazione dei lavori, in seguito a richiesta scritta e motivata dell'impresa (art. 159 del DPR 207/2010).

Il termine contrattuale si prolunga invece di diritto nei casi di sospensione dei lavori ordinata dalla D.L. o dal Responsabile del procedimento in seguito al verificarsi di speciali circostanze che impediscano temporaneamente l'esecuzione dei lavori, quali cause di forza maggiore, eccezionali condizioni meteorologiche, difficoltà impreviste di esecuzione che richiedano lo studio di variazioni o di nuovi accorgimenti tecnici, redazione di varianti in corso d'opera nei casi previsti dall'art.132 del D.Lgs. 163/2006, esigenze di pubblico interesse o di necessità; tali sospensioni comportano l'automatica proroga dei termini di esecuzione per un periodo di tempo pari alla durata della sospensione ordinata.

Non costituiscono giustificato motivo di slittamento del termine di inizio e di ultimazione dei lavori nonché della loro irregolare conduzione secondo programma:

- ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche eventualmente necessari al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- l'adempimento di prescrizioni o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal D.L o da organismi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza;
- il tempo necessario per l'espletamento di adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
- le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore ed il proprio personale dipendente.

#### Art. C/9

#### PROGRAMMA DEI LAVORI – SVOLGIMENTO DEI LAVORI – SOSPENSIONI – RIPRESA DEI LAVORI - RISERVE

L'Appaltatore, tenuto conto della pianificazione delle lavorazioni nei principali aspetti di sequenza logica e temporale effettuata dal progettista dell'opera in fase di progetto esecutivo, e nel rispetto di eventuali vincoli imposti dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui all'Art.C/6, dovrà presentare alla stazione appaltante, ai sensi dell'art. 43 comma 10 del DPR 207/2010, un programma di esecuzione delle lavorazioni riguardante tutte le fasi costruttive intermedie, completo dell'indicazione dell'importo dei vari stati di avanzamento alle scadenze temporali contrattualmente previste per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Tale programma, a cui l'Appaltatore si intende vincolato, dovrà essere sottoposto alla D.L. prima della consegna dei lavori in caso di consegna anticipata degli stessi, effettuata sotto le riserve di legge.

L'Appaltatore deve provvedere a fornire con continuità la necessaria attrezzatura e la mano d'opera occorrenti per l'esecuzione dei propri lavori e per l'assistenza muraria agli eventuali lavori scorporati, quale che sia il ritmo e l'andamento dei lavori stessi.

Nel rispetto delle norme relative alla disciplina del lavoro, qualora la D.L. ravvisi la necessità che i lavori siano eseguiti in condizioni eccezionali (prolungamento del normale orario di lavoro, lavoro notturno, prefestivo e festivo, ecc.), impartirà un ordine scritto all'Appaltatore che sarà tenuto ad uniformarsi, salvo il diritto al ristoro del maggior onere. Ove consentito dagli accordi sindacali, l'Appaltatore potrà eseguire i lavori oltre il normale orario giornaliero, di notte e nei giorni festivi e prefestivi, dandone preventiva comunicazione alla D.L. che, qualora esistano motivati impedimenti, potrà comunque vietarne lo svolgimento; in tale caso l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso aggiuntivo oltre i prezzi contrattuali.

La D.L. si riserva facoltà di sospendere, in qualsiasi momento, in tutto o in parte, i lavori in corso di esecuzione qualora sussistano speciali circostanze che impediscano temporaneamente la loro esecuzione; tali circostanze sono riconducibili a cause di forza maggiore, eccezionali condizioni meteorologiche o similari, quali impreviste difficoltà di esecuzione che richiedano lo studio di variazioni o di nuovi accorgimenti tecnici, nonché la redazione di varianti in corso d'opera nei casi previsti dall'art.132 del D.Lgs. 163/2006. Il Responsabile del procedimento può, a suo insindacabile giudizio, sospendere i lavori per esigenze di pubblico interesse o necessità.

Per ogni sospensione la D.L. dovrà motivarne le ragioni e l'imputabilità in un apposito verbale indicante lo stato di avanzamento dei lavori al momento della sospensione, compilato in presenza dell'Appaltatore e da questo sottoscritto.

L'Appaltatore potrà iscrivere le proprie osservazioni o contestazioni nel verbale di sospensione.

Per le sospensioni per pubblico interesse o necessità, purché inferiori ad un quarto della durata prevista per l'esecuzione dei lavori o comunque a 6 mesi complessivi, l'Appaltatore non può avanzare eccezione alcuna o richieste di particolari compensi non previsti dal presente capitolato.

Per tutta la durata della sospensione l'impresa è tenuta alla custodia del cantiere; l'organizzazione di mezzi e personale deve essere inoltre mantenuta integra al fine di consentire la ripresa dei lavori appena cessate le cause.

Appena cessate le cause della sospensione, la D.L. redigerà un apposito verbale di ripresa dei lavori, firmato dall'Appaltatore ed indicante il nuovo termine contrattuale. L'Appaltatore potrà iscrivere le proprie osservazioni o contestazioni nel verbale.

La sospensione comporta l'automatica proroga dei termini di esecuzione per un periodo di tempo pari alla durata della sospensione stessa.

Relativamente a sospensioni e ripresa dei lavori, per quanto non indicato in questo articolo, si fa riferimento a quanto riportato agli artt. 158 e 159 del DPR 207/2010.

L'Appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni della D.L., senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, qualunque sia la contestazione o la riserva iscritta negli atti contabili.

Le eventuali riserve, a pena di decadenza, dovranno essere formulate ed iscritte negli atti secondo quanto disposto dall'art. 191 del DPR 207/2010.

### **Art. C/10**

#### **LAVORI NON PREVISTI - NUOVI PREZZI – REVISIONE PREZZI**

Quando il direttore dei lavori valuti la necessità di apportare variazioni al progetto ricorrendo una delle circostanze previste dall'art. 132 del D.Lgs. 163/2006, sentito il responsabile del procedimento e il progettista, promuove la redazione di una perizia suppletiva e di variante, in conformità agli artt. 161 e seguenti del DPR 207/2010.

Quando sia necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista dal contratto o adoperare materiali di specie diversa o proveniente da luoghi diversi da quelli previsti dal medesimo, i nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali si valutano ai sensi dell'art. 163 del DPR 207/2010.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'appaltatore, ed approvati dal responsabile del procedimento. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, essi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

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 dal Regolamento, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Non è ammessa la facoltà di procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il primo comma dell'art.1664 del Codice Civile, così come previsto dall'art. 133 comma 2 del D.Lgs. 163/2006.

### **Art. C/11**

#### **PAGAMENTI IN ACCONTO – CONTO FINALE – PAGAMENTO DEL SALDO**

Durante l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore ha diritto a pagamenti in acconto ogni qualvolta i lavori regolarmente eseguiti, calcolati moltiplicando i prezzi unitari di cui al modello per l'offerta per le quantità di lavoro effettivamente realizzate, raggiungono l'importo di cui all'art. B/3.

I materiali approvvigionati nel cantiere, sempre che accettati dalla Direzione dei Lavori, possono essere compresi negli stati di avanzamento ed ammessi al pagamento.

I certificati di pagamento delle rate di acconto sono emessi dal responsabile del procedimento sulla base dei documenti contabili indicanti la quantità, la qualità e l'importo dei lavori eseguiti non appena raggiunto l'importo previsto per ciascuna rata.

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i quarantacinque giorni a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori a norma dell'art. 143 del DPR 207/2010. Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti in base al certificato non può superare i trenta giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso, previa acquisizione di regolare documento unico di regolarità contributiva (DURC).

Il termine di pagamento della rata di saldo e di svincolo della garanzia fideiussoria non può superare i novanta giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. Nel caso l'appaltatore non abbia preventivamente presentato garanzia fideiussoria, il termine di novanta giorni decorre dalla presentazione della garanzia stessa.

#### **Tracciabilità flussi finanziari**

Ai sensi dell'art.3 della Legge n.136 del 13.08.2010 "Piano straordinario contro le mafie, nonché delega al Governo in materia di normativa antimafia" e ss.mm.ii l'appaltatore assume l'obbligo di tracciabilità dei

flussi finanziari; pertanto le transazioni relative all'oggetto contrattuale dovranno essere effettuate esclusivamente su conto corrente dedicato, acceso presso una Banca o presso la Società Poste italiane s.p.a, a mezzo di bonifico bancario o postale, ovvero altri strumenti di unico di progetto CUP e/o del codice identificativo di gara (CIG).

Gli estremi identificativi nonché le generalità ed il codice fiscale delle persone delegate ad operare sul suddetto conto corrente dedicato dovranno essere comunicati al Responsabile del procedimento entro sette giorni dalla sua accensione o, nel caso di conti correnti già esistenti, della loro prima utilizzazione.

L'appaltatore ha l'obbligo di imporre la tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla citata legge 136/2010 e ss.mm.ii al subappaltatore e/o subcontraente pertanto qualora abbia notizia dell'inadempimento della propria controparte ai suddetti obblighi, ne dà immediata alla stazione appaltante e alla Prefettura - ufficio territoriale del Governo della Provincia ove ha sede la Stazione Appaltante.

In tal senso dovrà comunicare alla stazione appaltante gli estremi di tutti i sub-appaltatori e subfornitori coinvolti nel servizio e trasmettere copia dei contratti onde consentire alla stazione appaltante la dovuta verifica.

In alternativa alla trasmissione dei contratti, laddove non dovuto in base alla normativa di settore, l'impresa potrà presentare idonea dichiarazione sostitutiva di atto notorio ex DPR 445/2000, attestante l'inserimento delle clausole sulla tracciabilità nel contratto oggetto della dichiarazione stessa

#### Art. C/12

##### RITARDO NEI PAGAMENTI

Nel caso di ritardato pagamento delle rate di acconto rispetto ai termini indicati nel presente capitolato speciale sono dovuti gli interessi a norma dell'art. 133 del D.Lgs. 163/2006.

L'importo degli interessi per ritardato pagamento viene computato e corrisposto in occasione del pagamento, in conto e a saldo, immediatamente successivo a quello eseguito in ritardo, senza necessità di apposite domande o riserve.

#### Art. C/13

##### MANUTENZIONE DELLE OPERE ESEGUITE - AVVISI AI CREDITORI - VISITE DI COLLAUDO - GARANZIE

Dalla data di ultimazione, e fino al collaudo, l'Appaltatore deve mantenere in perfetto stato i lavori eseguiti ed effettuare a proprie spese, a perfetta regola d'arte, le riparazioni che risultassero necessarie per deterioramenti, rotture ed altro. Qualora l'Appaltatore richiamato per iscritto dal responsabile del procedimento, trascuri la manutenzione, la stazione appaltante ha diritto di far eseguire d'ufficio le riparazioni necessarie. In tal caso l'Appaltatore incorre in una penale, che viene applicata per ogni singola riparazione e manutenzione non eseguita, a giudizio del responsabile del procedimento. L'importo delle penali e le spese incontrate per dette esecuzioni di ufficio vengono trattenute sulla somma costituente il residuo credito dell'Appaltatore, e, in difetto, sulla cauzione.

Il collaudo provvisorio deve essere effettuato entro 6 mesi dalla data di ultimazione dei lavori ai sensi dell'art. 141 del D.Lgs. 163/2006 ed acquista carattere definitivo decorsi 2 anni dalla data della relativa emissione.

Nell'arco di tale periodo l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

E' previsto inoltre il collaudo in corso d'opera.

Nel caso che l'importo dell'appalto sia inferiore all'importo minimo contemplato dalle disposizioni legislative vigenti al momento del collaudo, il collaudo stesso può essere sostituito da un certificato di regolare esecuzione rilasciato dal Direttore dei Lavori e confermato dal responsabile del procedimento.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento dà avviso al Sindaco il quale cura la pubblicazione di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'appaltatore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione.

Trascorso questo termine il Sindaco trasmette al responsabile del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati.

Il responsabile del procedimento invita l'impresa a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimette al collaudatore i documenti, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Le visite di collaudo vengono sempre effettuate con l'intervento del Direttore dei Lavori, ed in contraddittorio con l'Appaltatore o con suo rappresentante regolarmente autorizzato. Le date delle visite di collaudo vengono comunicate alle parti interessate a cura del responsabile del procedimento.

L'appaltatore, a propria cura e spese, mette a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico.

Rimane a cura e carico dell'appaltatore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro che sono state alterate per eseguire tali verifiche.

Nel caso in cui l'appaltatore non ottempera a siffatti obblighi, il collaudatore dispone che sia provveduto d'ufficio, deducendo la spesa dal residuo credito dell'appaltatore.

Dopo che l'atto di approvazione del collaudo ha ottenuto esecutività si procede al pagamento a saldo dei crediti ed allo svincolo e restituzione del deposito cauzionale, previa detrazione delle eventuali somme dovute a titolo di penalità o di rimborso spese.

#### Art. C/14

### DANNI PER CAUSA DI FORZA MAGGIORE

I danni per causa di forza maggiore vengono accertati con la procedura stabilita dall'art. 166 del DPR 207 /2010, avvertendo che la denuncia del danno deve essere sempre fatta al direttore dei lavori per iscritto entro il termine di cinque giorni da quello del verificarsi del danno.

#### Art. C/15

### CESSIONE DEL CREDITO

Ai sensi dell'art.117 comma 1 del D.Lgs. 163/06 l'Appaltatore può cedere il credito vantato nei confronti della stazione appaltante a titolo di corrispettivo di appalto a banche o intermediari finanziari disciplinati dalle leggi in materia bancaria e creditizia ed il cui oggetto sociale preveda l'attività di acquisto di crediti da impresa.

#### Art. C/16

### RECESSO E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

La stazione appaltante, ai sensi dell'art. 134 del D.Lgs. 163/06, ha il diritto di recedere in qualunque momento dal contratto, previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depuratore del ribasso d'asta, e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.

L'esercizio del diritto di recesso è preceduto da formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a 20 giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo.

Il responsabile del procedimento, qualora ricorrano le cause previste dall'art. 135 del D.Lgs. 163/06, valuta in relazione allo stato dei lavori ed alle eventuali conseguenze nei riguardi delle finalità dell'intervento, l'opportunità di procedere alla risoluzione del contratto.

In tal caso l'appaltatore ha diritto al pagamento dei lavori eseguiti, detratti gli eventuali oneri derivanti dallo scioglimento del contratto.

Il direttore di lavori, qualora ricorrano le cause di cui all'art. 136 del D.Lgs. 163/2006, di concerto con il responsabile del procedimento, può proporre alla stazione appaltante la risoluzione del contratto secondo le procedure contenute nell'articolo stesso.

#### Art. C/17

### CONTESTAZIONI E CONTROVERSIE

In caso di contestazioni tra il D.L. e l'Appaltatore, il Responsabile del Procedimento convoca le parti ai sensi dell'art. 164 dpr 207 /2010.

Ai sensi dell'art. 240 del D.Lgs 163/06 qualora a seguito dell'iscrizione di riserva sui documenti contabili l'importo economico dell'opera possa variare in misura sostanziale e in ogni caso non inferiore al 10% dell'importo contrattuale, si esperisce la procedura per il bonario accordo prevista dal citato articolo.

Ove non si proceda all'accordo bonario e l'Appaltatore confermi le riserve, la definizione delle controversie è attribuita alla giurisdizione ordinaria ai sensi dell'art. 34 del Capitolato Generale.

Foro competente: Bologna.

DISPOSIZIONI DIVERSE E PARTICOLARI

Nel corso dei lavori, e per l'esecuzione e garanzia degli stessi, l'Appaltatore è tenuto ad ottemperare, fra l'altro, alle particolari disposizioni di seguito riportate.

Si intendono pertanto, di esclusiva competenza dell'Appaltatore i seguenti oneri, di cui è stato tenuto conto nella formulazione dei prezzi di elenco.

a) Organizzazione di cantiere

- 1) Nel cantiere dove si eseguono le opere dovrà essere installata e mantenuta durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, apposita tabella collocata in sito ben visibile indicato dal D.L., entro 5 giorni dalla consegna dei lavori stessi. Per le opere con rilevante sviluppo dimensionale, il Direttore dei Lavori dovrà altresì provvedere affinché venga installato un numero di tabelle adeguato all'estensione di cantiere.

Tanto la tabella che il sistema di sostegno della tabella stessa, dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto. La tabella dovrà essere impressa con colori indelebili, le diciture, riportate nello schema di tipo allegato alla circolare Ministero Lavori Pubblici 1 giugno 1990 n. 1729/UL "Tabelle informative nei cantieri di lavoro - Schema tipo", con le opportune modifiche e integrazioni da apporre, ove occorra, in relazione alle peculiarità delle singole opere. In specifico dovranno essere indicati: l'oggetto dei lavori, l'intestazione della Ditta esecutrice, le generalità del Progettista, del Direttore e dell'Assistente dei Lavori, l'importo, la data di consegna e ultimazione dei lavori, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, cottimiste e affidatarie di noli a caldo e di contratti simili per la realizzazione di alcune parti delle opere e dei lavori pubblici compresi nell'appalto.

- 2) La conservazione delle piante entro il perimetro del cantiere, la pulizia quotidiana dei locali in corso d'opera, e quella definitiva al termine dei lavori, a mezzo del personale occorrente anche se ciò si rende necessario per sgomberare materiali di rifiuto lasciati da altre ditte. Tale definitiva pulizia, comprende anche l'allontanamento di tutte le attrezzature di cantiere, deve avvenire, al massimo e salva contraria indicazione contrattuale, entro 15 giorni dall'ultimazione dei lavori, la pulizia definitiva si intende non come semplice lavoro grossolano di rimozione e sgombero, ma come lavoro eseguito da personale specializzato. Di conseguenza le pulizie devono essere eseguite con l'ausilio di mezzi necessari (sgrassanti, lucidanti, smacchianti, solventi ecc.) senza provocare alcun danno, ed estese a tutte le opere definite, anche a completamento di eventuali pulizie eseguite da altre Ditte esecutrici di lavori scorporati.
- 3) L'esecuzione diretta di tutte le opere e la prevenzione degli infortuni sul lavoro necessarie nel cantiere, secondo le norme di legge e contrattuali che regolano la materia, e la verifica sotto la propria diretta responsabilità che i lavori eventualmente affidati in subappalto siano eseguiti nel rispetto delle norme antinfortunistiche. L'Appaltatore stesso risponderà in solido coi Subappaltatori nei confronti della stazione appaltante per quanto concerne la tutela dei dipendenti delle imprese subappaltatrici stesse.

b) Rapporti con la stazione appaltante

- 1) L'immediata notifica alla D.L. del rinvenimento di ruderi od oggetti che rivestano interesse archeologico, storico o artistico, in conformità alle vigenti disposizioni di legge, nonché la loro conservazione fino a quando, in merito non si sarà pronunciata la competente autorità. La stazione appaltante - salvi i diritti dello stato in conformità alle vigenti disposizioni di legge - è riconosciuta concessionaria dei diritti eventualmente spettanti all'Appaltatore per il ritrovamento di oggetti di valore o di interesse scientifico, storico, artistico, archeologico, ecc., nei luoghi di esecuzione delle opere. L'Appaltatore deve consegnare tali oggetti alla stazione appaltante che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione o il loro recupero. Anche l'eventuale rinvenimento di resti umani deve essere immediatamente notificato dall'Appaltatore alla D.L..
- 2) La trasmissione alla Stazione Appaltante dei documenti indicati ai precedenti punti del presente capitolato in materia di sicurezza.
- 3) Rispetto del Piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

- 4) L'osservanza integrale del trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali e territoriali in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori, è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

Art. C/19

CONTROLLI DELL'AMMINISTRAZIONE

**Controlli dell'Amministrazione**

L'Amministrazione si riserva la più ampia facoltà di sorveglianza, verifica e controllo degli impegni contrattuali e dell'operato dell'Appaltatore nello svolgimento delle attività previste, al fine di garantirne la rispondenza al *Capitolato Speciale d'Appalto*, al *Disciplinare Tecnico* valutando la compatibilità dei risultati raggiunti con gli obiettivi prefissati. L'attività di controllo verterà soprattutto sui risultati attesi con il presente appalto, senza per questo escludere verifiche sulle singole attività operative, gestionali ed amministrative. La forma e la metodologia dei controlli, sarà preventivamente comunicata all'Appaltatore e potrà variare nel corso dell'appalto a discrezione dell'Amministrazione.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, l'Amministrazione potrà:

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

Al tempo stesso l'Appaltatore rimane tenuto, secondo correttezza e buona fede, a fornire tutta la necessaria collaborazione verso l'Amministrazione nell'esercizio della sua attività di vigilanza e controllo, in generale conformando e adeguando la propria attività secondo forme tali da rendere efficace ed effettiva l'attività di vigilanza dell'Amministrazione e, in particolare, adempiendo scrupolosamente alle specifiche previsioni contenute, per ciascuna Attività, nel *Disciplinare Tecnico*.

Fermo restando le predette prescrizioni di cui al *Disciplinare Tecnico*, l'Appaltatore rimane comunque tenuto a organizzare la propria attività e ad approntare adeguati strumenti informativi al fine di assicurare all'Amministrazione la disponibilità più sollecita, continua, analitica ed esaustiva di tutte le informazioni relative allo stato di esecuzione delle prestazioni, dei rapporti contabili e finanziari.

Le operazioni di "contestazione" e/o di "contraddittorio" sono regolate come al Cap. 20 del C.S.A.

**P A R T E   I I****QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE****Art. 2.1 - Corrispondenza dei materiali e delle forniture alle prescrizioni contrattuali**

I materiali e le forniture dovranno corrispondere alle prescrizioni di Legge e di progetto, nonché alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale di Appalto; dovranno essere della migliore qualità e, nelle rispettive loro specie, dovranno risultare di perfetta lavorazione.

Fino alla loro posa in opera, il Direttore dei Lavori ha facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali che non abbiano i requisiti prescritti, che abbiano subito deperimenti dopo l'introduzione nel cantiere, o che per qualsiasi causa non risultino conformi alle condizioni contrattuali.

Materiali speciali o non previsti nel presente Capitolato Speciale di Appalto, potranno essere ammessi ed utilizzati solo dopo esame e parere favorevole della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà provvedere a rimuovere dal cantiere le forniture ed i materiali rifiutati e sostituirli a sue spese con altri idonei.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, la Stazione appaltante potrà provvedervi direttamente ed a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione così eseguita.

Qualora venga accertata la non corrispondenza alle prescrizioni contrattuali di forniture e materiali già accettati e già posti in opera, si procederà come disposto dagli artt. 15 e 18 del Capitolato Generale d'Appalto.

**Art. 2.2 - Provvista dei materiali e delle forniture in genere**

Tutti i materiali occorrenti per i lavori proverranno da cave, fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc., scelti ad esclusiva cura e rischi dell'Appaltatore, il quale non potrà accampare alcuna eccezione qualora in corso di coltivazione delle cave o di esercizio delle fabbriche, degli stabilimenti, dei depositi, ecc., i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare ad esso fosse obbligato a ricorrere ad altre cave, stabilimenti, fabbriche, depositi ecc. in località diverse ed a diverse distanze o da diversa provenienza; intendendosi che, anche in siffatti casi, resteranno invariati i prezzi stabiliti in elenco come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità e dimensione dei singoli materiali.

L'Appaltatore è obbligato a notificare alla Stazione Appaltante, in tempo utile ed in ogni caso almeno 15 giorni prima dell'impiego, la provenienza dei materiali e delle forniture per il prelevamento dei campioni da sottoporre, a spese dell'Appaltatore, alle prove e verifiche che la Stazione appaltante ritenesse necessarie prima di accettarli.

Uguale obbligo ha l'Appaltatore nel caso di eventuali successive modifiche dei luoghi di provenienza dei materiali o delle forniture in genere.

Quando nella descrizione dei lavori fossero prescritti i luoghi di provenienza dei materiali e delle forniture e per qualsivoglia ragione la Stazione Appaltante ritenesse necessario o conveniente ricorrere ad altra località per il loro approvvigionamento, l'Appaltatore non potrà rifiutarsi a tale variazione quando ciò gli fosse ordinato per iscritto dalla Stazione Appaltante, salva la determinazione, nei modi prescritti, della eventuale variazione di prezzo in più od in meno.

Di contro l'Appaltatore non potrà sostituire i luoghi di provenienza, eventualmente prescritti, senza preventiva autorizzazione scritta della Stazione Appaltante.

**Art. 2.3 – Prova dei materiali e delle forniture in genere**

L'Appaltatore, a sue spese, è obbligato a prestarsi in ogni tempo e, di norma, periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, per le prove e gli esami dei materiali impiegati e da impiegare, disposti dalla Direzione Lavori e dall'Organo di collaudo per l'invio dei campioni ai Laboratori ufficiali prescelti dal Comune.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Dei campioni stessi potrà essere ordinata la conservazione in luogo in accordo con la Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti nei Laboratori di cui al comma 1 saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle vigenti Norme Tecniche.

L'esito favorevole delle prove (anche di quelle effettuate in cantiere) non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano nelle opere finite i prescritti requisiti.

Saranno inoltre a carico dell'Appaltatore le spese per le prove ed analisi non espressamente previste nel presente Capitolato Speciale di Appalto, ma disposte dalla Direzione dei Lavori o dall'Organo di collaudo in quanto ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali.

### **PARTE III**

#### **MODALITA' DI ESECUZIONE E ORDINE DA TENERSI NELLO SVOLGIMENTO DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

##### **Art. 3.1 – Opere provvisionali**

Le armature, centine, puntellature, sbadacchiature, casseri, impalcature, ponteggi e tutte le opere provvisionali di qualunque genere, metalliche od in legname, comunque occorrenti per l'esecuzione di ogni altro genere di lavoro, dovranno essere realizzate in modo da impedire qualsiasi deformazione di esse o delle opere che debbono sostenere: l'esecuzione, gli spostamenti e lo smontaggio delle predette opere dovranno essere effettuati a cura e spese dell'Appaltatore.

Il dimensionamento ed il calcolo statico delle opere provvisionali dovranno risultare da apposito progetto da eseguirsi a cura e spese dell'Appaltatore, che dovrà essere consegnato al Direttore dei Lavori prima della esecuzione.

L'Appaltatore, rimane il solo responsabile dei danni alle persone, alle cose, alle proprietà pubbliche e private ed ai lavori per mancanza od insufficienza delle opere provvisionali, alle quali dovrà provvedere di propria iniziativa ed adottando tutte le cautele necessarie.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore potrà recuperare i materiali impiegati nelle opere provvisionali, procedendo, sotto la propria responsabilità, al loro disarmo con ogni accorgimento necessario ad evitare qualsiasi deformazione di esse o delle opere che hanno sostenuto.

Quei materiali che per qualunque causa o a giudizio del Direttore dei Lavori non potessero essere tolti d'opera senza menomare la buona riuscita dei lavori o che andassero comunque perduti, dovranno essere abbandonati senza che per questo, se non altrimenti disposto, spetti all'Appaltatore alcun compenso.

##### **Art. 3.2 – Macchinari e mezzi d'opera**

Le stesse norme e responsabilità di cui al precedente articolo valgono per i macchinari, mezzi d'opera, attrezzi e simili, impiegati dall'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori, o comunque esistenti in cantiere.

##### **Art. 3.3 – Demolizioni e rimozioni**

E' obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne con ogni competenza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., e da essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possono presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che presentassero le strutture, sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

Sulla base degli accertamenti suddetti, l'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, i ponteggi e i puntellamenti, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale,

conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia la Stazione appaltante che i propri organi di Direzione, assistenza e sorveglianza.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, per mancanza di puntellamenti o i altra precauzione, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno, a cura e spese dell'Appaltatore (senza alcun compenso) ricostruite le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili (ghiaia, conglomerato bituminoso fresato, terreno vegetale etc., a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, devono essere opportunamente depurati di eventuali contaminanti, trasportati, custoditi ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando le cautele per non danneggiarli sia nel trasporto sia nel loro assestamento per evitarne la dispersione. Essi restano di proprietà della Stazione appaltante, mentre i materiali di scarto dovranno essere trasportati a rifiuto.

#### **Art. 3.4 - Misure di sicurezza e provvedimenti di viabilità conseguenti ai lavori**

L'impresa dovrà provvedere, senza alcun compenso speciale, a tutte le opere di difesa con sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori o dei guasti, in sede stradale, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con in segnali prescritti dal nuovo Codice della Strada approvato con D.L.vo 30.4.92 n.285 come modificato dal D.L.vo 10.9.93 n.360 e dal relativo Regolamento di attuazione approvato dal D.P.R. 16.12.92 n.495.

Dovrà prima provvedere a tutte le opere provvisorie necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi.

Tali provvedimenti devono essere presi sempre a cura ed iniziativa dell'impresa, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori.

Quando le opere di difesa fossero tali da turbare il regolare svolgimento della viabilità, prima di iniziare i lavori stessi, dovranno essere presi gli opportuni accordi in merito con la Direzione Lavori.

Nei casi di urgenza però, l'impresa ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione dei Lavori.

L'impresa non avrà mai diritto a compensi addizionali ai prezzi di contratto qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori, né potrà far valere titolo di compenso od indennizzo per non concessa chiusura di una strada o tratto di strada al passaggio dei veicoli, restando riservata alla Direzione dei Lavori la facoltà di apprezzamento sulla necessità di chiusura.

Come pure nel caso che Province, Comuni ed altri Enti, a causa dell'aumentato transito in dipendenza dell'esecuzione dei lavori, dovessero richiedere contributi di manutenzione di strade di loro pertinenza, tali oneri saranno a carico dell'impresa.

#### **Art. 3.5 - Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli**

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi di elenco, ma non specificati o descritti nei precedenti articoli, l'Impresa si atterrà alle migliori regole d'arte e si uniformerà a quelle speciali prescrizioni che le verranno impartite dalla Direzione Lavori.

#### **Art. 3.6 - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori**

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 Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

L'Amministrazione si riserva ad ogni modo la facoltà di stabilire l'eseguimento di un determinato lavoro, entro un congruo termine perentorio e di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione delle opere, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Nel caso che il lavoro ordinato non venga ultimato entro il termine assegnato, all'Impresa sarà applicata, per ogni giorno di ritardo, una penale pari a quella stabilita per la ritardata ultimazione dei lavori.

L'Impresa dovrà disporre i lavori in modo da non interrompere il pubblico transito che dovrà svolgersi in regime di sicurezza e dovrà essere guidato con opportuni segnalamenti diurni e notturni. Solamente in casi eccezionali ed unicamente ai fini della sicurezza del pubblico transito, la Stazione Appaltante potrà disporre la temporanea chiusura del transito, limitata comunque allo stretto necessario.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di aprire al transito la viabilità interessata dai lavori anche nel caso che non sia ancora stata eseguita la pavimentazione in conglomerato bituminoso, senza che ciò possa dar diritto all'Appaltatore di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi della fondazione e dello strato di base o delle riprese delle pavimentazioni, che si rendessero necessari in dipendenza solamente dei danni e dell'usura provocati dal transito veicolare e non da difetti strutturali ed esecutivi.

### **Art. 3.7 - Responsabilità dell'Appaltatore circa l'esecuzione delle opere**

L'Appaltatore è responsabile della perfetta rispondenza delle opere e parti di opere alle condizioni contrattuali tutte, nonché alle disposizioni non opposte e contenute negli ordini di servizio, nelle istruzioni e nelle prescrizioni della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà demolire a proprie spese quanto eseguito in difformità delle prescrizioni di cui sopra e sarà tenuto al rifacimento a regola d'arte ed al risarcimento dei danni provocati. L'Appaltante potrà accettare tali opere; in tal caso esse saranno valutate tenendo conto dell'eventuale minor valore, restando obbligato l'Appaltatore a eseguire, senza corrispettivo alcuno, gli eventuali lavori accessori e complementari che gli fossero richiesti per l'accettazione delle opere suddette.

Gli eventuali maggiori costi delle opere eseguite in difformità delle prescrizioni contrattuali o comunque impartite, non saranno tenute in considerazione agli effetti della contabilizzazione.

L'Appaltatore non potrà mai opporre ad esonero o attenuazione delle proprie responsabilità la presenza nel cantiere del personale di direzione o di sorveglianza dell'Appaltante, l'approvazione di disegni e di calcoli, l'accettazione di materiali e di opere da parte del Direttore dei Lavori.

### **Art. 3.8 - Lavori eseguiti ad iniziativa o nell'interesse dell'Appaltatore circa l'esecuzione delle opere**

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, anche senza l'opposizione dell'Appaltante o del Direttore dei Lavori, impiegasse materiali di dimensioni eccedenti quelle prescritte, o di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quanto previsto, e sempre che l'Appaltante accetti le opere così come eseguite, l'Appaltatore medesimo non avrà diritto ad alcun aumento di prezzo o comunque a compensi, quali che siano i vantaggi che possano derivare all'Appaltante, poiché i materiali e le lavorazioni suddette si considereranno come se fossero delle dimensioni, qualità e magistero stabiliti nel contratto.

### **Art. 3.9 - Norme per la misurazione e la valutazione dei lavori**

#### **LAVORI A MISURA**

Oltre alle indicazioni contenute nei singoli ordini di lavorazione, le tavole e gli elaborati progettuali indicano nel dettaglio le caratteristiche **tipologiche** delle opere da realizzarsi.

Tutte le quantità verranno controllate dalla Direzione Lavori in sede esecutiva per verificarne la corrispondenza con le dimensioni riportate sui disegni esecutivi.

Non sono ammesse variazioni introdotte dall'Impresa a qualsiasi titolo in modifica delle previsioni progettuali e di contratto.

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, a misura o a peso, in relazione a quanto previsto nell'elenco descrittivo delle voci relative alle varie categorie di lavoro.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto o dalla D.L., all'atto esecutivo; se dalle misure di controllo, rilevate dagli incaricati, dovessero risultare dimensioni superiori, di questo non si terrà alcun conto salvo il diritto della Stazione Appaltante di pretendere il ridimensionamento delle opere secondo le prescrizioni date. In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate e l'Impresa potrà essere chiamata a rifacimenti a tutto suo carico.

Le misure saranno prese in contraddittorio, mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori, e riportate sugli appositi libretti delle misure che saranno firmati dagli incaricati della D.L. e dell'Impresa.

In sede di controllo la Direzione Lavori disporrà tutti gli assaggi ritenuti necessari per accertare gli effettivi spessori medi dei vari strati costruttivi.

Per quanto riguarda il materiale fornito a piè d'opera il controllo sarà eseguito verificando il peso lordo dell'autocarro e la sua tara sulla pesa automatica o su altra pesa posta in luogo che sarà indicato dalla Direzione Lavori. Le spese di pesatura sono a carico dell'Appaltatore.

La misurazione degli scavi e dei rilevati verrà effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate.

### **Art. 3.10 – BARRIERE DI SICUREZZA**

Le opere di sicurezza sono costituite dai sicurvia metallici da porre in opera sulle banchine in terra, sui cordoli di ponti e viadotti, dai parapetti sia semplici che del tipo a protezione della linea ferroviaria. Le misurazioni verranno effettuate a metro lineare comprensive dei pezzi terminali.

Per quanto riguarda le altre lavorazioni previste nel presente progetto (es.: segnaletica orizzontale, segnaletica verticale, ecc...), si rimanda a quanto riportato nei singoli articoli di riferimento all'interno del Capitolato e nell'Elenco Prezzi Unitari.

**CAPO A – SOVRASTRUTTURE STRADALI****Art. A.1 - SOVRASTRUTTURA STRADALE**

La sovrastruttura stradale comprende gli strati della fondazione e gli strati della pavimentazione. Sulla base dei calcoli strutturali effettuati dal Progettista, lo strato di fondazione, realizzato con materiale legato con emulsione bituminosa modificata o con bitume schiumato, potrà sostituire lo strato di base in conglomerato bituminoso prodotto a caldo in impianto. I materiali utilizzati dovranno essere sottoposti ad un controllo prestazionale delle caratteristiche.

Per le sedi unidirezionali delle carreggiate, nei tratti in rettilineo, ed anche per le banchine, si adotterà, in termini generali, una pendenza trasversale del 2,5%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che il Progettista stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tratti di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilineo o altre curve precedenti e seguenti.

Le quote stabilite in progetto potranno essere comunque modificate dalla Direzione Lavori sulla base delle misurazioni e delle valutazioni effettuate in fase esecutiva.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto dal progetto, in base ai risultati di indagini geotecniche e prove di laboratorio preliminari e in fase di intervento.

L'Impresa indicherà alla Direzione Lavori le caratteristiche dei materiali e la loro provenienza nonché le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli delle presenti Prescrizioni tecniche.

La Direzione Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, per il controllo delle caratteristiche richieste. Tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere fissi, mobili o nelle sedi di laboratori sopraddetti.

I materiali da impiegare nelle lavorazioni dovranno, in generale, rispondere a quanto stabilito in norme o regolamenti ufficiali in vigore in materia di costruzioni ed, in ogni caso, prima della loro posa in opera, dovranno essere riconosciuti come idonei dalla Direzione Lavori. Nonostante ciò, l'impresa rimane *in toto* responsabile della buona riuscita delle opere, infatti, l'approvazione della Direzione Lavori circa i materiali, le attrezzature, le tecnologie di produzione e messa in opera, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza, nell'omogeneità e nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura posta in opera.

**PREMESSA**

Le presenti norme tecniche sono state predisposte per indagare prevalentemente le caratteristiche prestazionali dei materiali costituenti il pacchetto stradale, ovvero quelle caratteristiche che sono direttamente responsabili del comportamento atteso della pavimentazione in opera. Tutti i materiali di impiego dovranno essere conformi alle vigenti normative in tema di costruzioni di strade nonché di marcatura CE secondo le norme europee armonizzate.

Per i conglomerati bituminosi, si auspica la produzione di marchi CE in conformità con l'approccio fondamentale piuttosto che con quello empirico poiché meglio identifica le proprietà dei materiali basandosi sulle loro prestazioni.

La DL ha, comunque, facoltà di richiedere l'integrazione degli studi delle miscele proposti con prove prestazionali; ciò, da un lato ha lo scopo di comprendere compiutamente la risposta dei materiali alle sollecitazioni di tipo dinamico simili a quelle a cui sono sottoposti in opera, e, dall'altro, di assecondare la disposizione delle norme europee armonizzate che prescrivono il favoreggiamento di un maggior uso di tali requisiti.

Particolare attenzione sarà posta dalla DL agli studi di mix design proposti dalle Imprese i cui requisiti dichiarati saranno strettamente controllati e verificati sia per quanto concerne i valori compositivi sia per le caratteristiche meccaniche.

#### **Art. A.2 – STRATI DI FONDAZIONE E STRATI DI SOTTOBASE**

Nella tabella seguente sono riportati i materiali utilizzati per la formazione della fondazione stradale specificati nelle presenti Norme tecniche:

TIPOLOGIE DEI MATERIALI UTILIZZATI PER LA FONDAZIONE STRADALE				
DESCRIZIONE	TIPO			MATERIALI
MISTO GRANULARE	NON LEGATA			Aggregati lapidei naturali e riciclati
TERRENO TRATTATO A CALCE	LEGATA			Terreno fine plastico con caratteristiche A6 A7/6 o ghiaie argillose di caratteristica A2/6 A2/7 e calce
TERRENO TRATTATO A CALCE E CEMENTO	LEGATA			Terreno fine plastico con caratteristiche A6 A7/6, ghiaie argillose di caratteristica A2/6 A2/7 e calce, terre A4 e A5, calce cemento
MISTO CEMENTATO	LEGATA			Aggregati lapidei naturali con leganti cementizi
CONGLOMERATO RICICLATO LEGATO CON BITUME SCHIUMATO	LEGATA			Conglomerato bituminoso fresato, bitume schiumato e cemento
<i>CONGLOMERATO RICICLATO LEGATO CON EMULSIONE BITUMINOSA</i>	LEGATA			Conglomerato bituminoso fresato, emulsione di bitume modificato e cemento

I materiali utilizzati per la formazione della fondazione stradale dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dalla Norme armonizzata UNI EN 13242: "Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade".

I materiali riciclati dalle demolizioni dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- Decreto Ministeriale (Ambiente) 8 maggio 2003, n° 203 (Utilizzo di materiale riciclato);
- Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998, n° 22 (Procedure di recupero dei rifiuti non pericolosi).

L'Impresa è tenuta a presentare studio della miscela che intende utilizzare con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori e per ogni cantiere di produzione. Lo studio dovrà almeno contenere indicazioni relativamente a:

- curva di costipamento del materiale;
- attestazione di conformità alla Direttiva Prodotti da Costruzione (89/106 – CEE) secondo il sistema vigente;
- descrizione del metodo di lavorazione delle miscele;
- fonti di approvvigionamento dei materiali;
- valori caratteristici di resistenza delle miscele prodotte come richiesto dalle presenti Norme Tecniche.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti ed ha facoltà di richiedere all'Impresa ulteriori analisi sulle miscele e sui materiali presso un proprio laboratorio incaricato.

L'Impresa dovrà attenersi scrupolosamente allo studio preliminare approvato dalla Direzione Lavori.

I requisiti di accettazione degli aggregati lapidei impiegati NEGLI STRATI DI FONDAZIONE LEGATA E NON, qualora non specificato diversamente, dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

- Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106 CEE;
- Allegato ZA della Norma armonizzata UNI EN 13242 "Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade".

Il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi deve essere effettuato in conformità alla norma UNI EN 932-1 "Metodi di campionamento degli aggregati".

### **Art. A.3 – MISTO GRANULARE**

#### DESCRIZIONE

Il misto granulare è costituito da una miscela di aggregati di origine naturale, artificiale o provenienti da materiale riciclato proporzionata in modo tale da rientrare in uno specifico fuso granulometrico. Lo strato di misto granulare, che non prevede l'aggiunta di leganti, deve la propria compattezza e omogeneità alla stabilizzazione naturale prodotta dalle sole caratteristiche granulometriche e dovrà essere conforme alla norma UNI EN 13285 "Miscela non legate - specifiche".

#### MATERIALI COSTITUENTI

#### AGGREGATI

Gli aggregati lapidei utilizzati dovranno soddisfare i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DEGLI AGGREGATI (MISCELA PER IL MISTO GRANULARE NON LEGATO)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Dimensione massima	UNI EN 933-1	$D_{max}$	mm	≤40
Requisito di granulometria	UNI EN 933-1	$G_c$	%	-

(per ogni classe utilizzata)					
Resistenza alla frammentazione	UNI EN 1097-2	LA	%	≤30	
Resistenza al gelo/disgelo	UNI EN 1367-1	F	%	≤1	
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C	%	≥70	
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	FI	%	≤35	
Coefficiente di forma	UNI EN 933-4	SI	%	≤35	
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	ES	%	≥50	
Limite liquido	UNI CEN 17892-12	ISO/TS W <sub>L</sub>	%	≤15	
Indice di plasticità	UNI CEN 17892-12	ISO/TS I <sub>p</sub>	%	N.P.	
Componenti idrosolubili	UNI EN 1744-3				ASSENTI
Sostanze organiche	UNI EN 1744-1				ASSENTI

#### CARATTERISTICHE DELLA MISCELA

La miscela degli aggregati impiegati per il confezionamento del misto granulare non legato per lo strato di fondazione dovrà avere le caratteristiche granulometriche conformi ai requisiti definiti nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA (MISCELA PER IL MISTO GRANULARE NON LEGATO)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Designazione della miscela	UNI EN 13285	-	-	0/40
Contenuto massimo dei fini	UNI EN 13285	UF	%	≤ 5
Contenuto minimo dei fini	UNI EN 13285	LF	%	≥ 2
Sopravaglio	UNI EN 13285	OC	%	da 85 a 99
Classificazione granulometrica	UNI EN 13285	G <sub>0</sub>	-	-

La composizione granulometrica, determinata in conformità alla norma UNI EN 13285 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, dovrà essere compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
40	100
31,5	85 - 99
16	50 - 78

8	31 - 60
4	18 - 46
2	10 - 35
1	6 - 26
0,5	4 - 20
0,063	2 - 5

L'Impresa dovrà inoltre effettuare uno studio preliminare sulla miscela che intende utilizzare per la formazione della fondazione stradale. Tale studio dovrà comprendere la determinazione della curva di costipamento con energia Proctor Modificata (UNI EN 13286-2) e l'indice di portanza CBR in condizioni di saturazione (UNI EN 13286-47).

Lo studio della miscela, la fonte di approvvigionamento e le modalità di produzione dovranno essere documentate e presentate alla Direzione Lavori entro quindici giorni dall'inizio dei lavori per l'approvazione.

L'Indice di portanza CBR sul materiale passante al setaccio 45, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua, dovrà essere superiore a 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di +2% rispetto all'umidità ottimale di costipamento.

Non saranno ammesse variazioni sulla composizione ottimale della miscela validata ed accettata dalla Direzione Lavori, eccedenti le tolleranze massime riportate nella tabella seguente:

**TOLLERANZE AMMESSE RIFERITE ALLA COMPOSIZIONE OTTIMALE VALIDATA**

**(MISCELA PER IL MISTO GRANULARE NON LEGATO)**

MATERIALE COSTITUENTE	TOLLERANZE AMMESSE
Aggregato grosso (trattenuto al setaccio 2 mm)	± 5%
Aggregato fine (passante al setaccio 2 mm e trattenuto al setaccio 0,063 mm)	± 2%

Il misto granulare non legato costipato in opera dovrà avere le caratteristiche di addensamento e di portanza conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

**CARATTERISTICHE DELLO STRATO DI FONDAZIONE**

**(MISCELA PER IL MISTO GRANULARE NON LEGATO)**

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Densità in situ (rispetto alla densità massima Proctor)	DIN 18125 – UNI EN 13286-2	-	%	> 95
Modulo di compressibilità (portanza su piastra con intervallo fra 0,15 e 0,25 N/mm <sup>2</sup> )	CNR 146	M <sub>E</sub>	MPa	> 80

Per un maggior numero di controlli in opera potranno essere utilizzate piastre dinamiche del tipo Light FWD ma solo se correlate ad un valore reale misurato in situ della piastra statica e con l'unico scopo di aiutare operativamente l'impresa e la D.L. sulle modalità di compattazione che stanno ottenendo.

#### POSA IN OPERA DEL MATERIALE

Il materiale Misto granulare non legato per l'esecuzione della fondazione stradale dovrà essere messo in opera a strati di spessore uniforme e non superiore a cm 25. Ogni strato dovrà essere costipato alla densità prevista e, qualora necessari, l'Impresa dovrà aggiungere acqua, mediante spruzzatura, fino al raggiungimento della quantità prescritta in funzione del massimo addensamento.

Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alle pendenze finali così da evitare ristagni d'acqua e danneggiamenti. L'Impresa non potrà procedere alla stesa degli strati successivi senza l'approvazione della Direzione Lavori.

Lo spessore dovrà essere quello previsto dal Progettista o dal Direttore Lavori, con una tolleranza di  $\pm 5\%$ , purché tale tolleranza si presenti solo saltuariamente.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm. La verifica sarà effettuata mediante l'utilizzo di un'asta con lunghezza di m 4,00 posizionato secondo due direzioni ortogonali.

Il materiale dovrà essere steso mediante l'utilizzo di grader o vibrofinitrici e costipato con rulli vibranti gommati e/o combinati (cilindri in ferro e gomma).

Le lavorazioni dovranno essere sospese in caso di condizioni ambientali sfavorevoli (precipitazioni meteoriche, gelo) per non compromettere le caratteristiche della fondazione. Eventuali porzioni di materiale alterato da eccessiva quantità di acqua o da deformazioni dovute al gelo, dovranno essere rimosse e ripristinate.

#### **Art. A.4 – MISTO CEMENTATO**

##### DESCRIZIONE

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

E' prevista la possibilità di eseguire il misto cementato in sito mediante appositi macchinari (Pulvimixer) o anche mediante la stabilizzazione dei materiali granulari presenti in posto come fondazioni; in tal caso il misto cementato è più propriamente una stabilizzazione a cemento.

Il prodotto dovrà essere conforme alla norma UNI EN 14227-1 "Miscele legate con cemento per fondi e sottofondi stradali"

##### MATERIALI COSTITUENTI (PER MISTO CEMENTATO PRODOTTO IN IMPIANTO)

##### AGGREGATI

Gli aggregati utilizzati dovranno soddisfare i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DEGLI AGGREGATI (MISCELA PER IL MISTO CEMENTATO)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Dimensione massima	UNI EN 933-1	$D_{max}$	mm	$\leq 40$
Requisito di granulometria (per ogni classe utilizzata)	UNI EN 933-1	$G_c$	%	-
Resistenza alla frammentazione	UNI EN 1097-2	LA	%	$\leq 30$
Resistenza al gelo/disgelo	UNI EN 1367-1	F	%	$\leq 1$
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C	%	$\geq 70$
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	FI	%	$\leq 35$
Coefficiente di forma	UNI EN 933-4	SI	%	$\leq 35$
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	ES	%	$\geq 60$
Limite liquido	UNI CEN 17892-12	ISO/TS $W_L$	%	$\leq 25$
Indice di plasticità	UNI CEN 17892-12	ISO/TS $I_p$	%	N.P.
Componenti idrosolubili	UNI EN 1744-3			ASSENTI
Sostanze organiche	UNI EN 1744-1			ASSENTI

#### LEGANTE

Il legante utilizzato dovrà essere cemento conforme alle seguenti prescrizioni:

- Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106 CEE;
- Allegato ZA della Norma armonizzata UNI EN 197-1.

#### ACQUA

L'acqua utilizzata deve essere esente da impurità dannose quali oli, acidi, alcali, materie organiche od altre sostanze nocive e comunque conforme alla norma UNI EN 1008.

#### ADDITIVI ED AGGIUNTE

Al fine di migliorare le caratteristiche del calcestruzzo è ammesso l'impiego di additivi conformi alla norma UNI EN 934-2 ed aggiunte (ceneri volanti) conformi alla norma UNI EN 450.

#### CARATTERISTICHE DELLA MISCELA

La miscela degli aggregati impiegati per il confezionamento del misto cementato per lo strato di fondazione dovrà avere la composizione granulometrica, determinata in conformità alla norma UNI EN 14427-1, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

FUSO GRANULOMETRICO (per misto granulare legato con cemento prodotto in sito)	FUSO GRANULOMETRICO (per misto granulare legato con cemento prodotto in impianto)

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE MASSA (%)	IN	APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE MASSA (%)	IN
40	100		40	100	
31,5	90 - 100		31,5	90 - 100	
25	70 - 95		20	70 - 90	
20	55 - 85		14	58 - 82	
10	40 - 65		8	44 - 65	
4	28 - 52		4	32 - 50	
2	18 - 40		2	22 - 38	
0,5	8 - 25		0,5	10 - 23	
0,25	6 - 20		0,25	6 - 18	
0,063	4 - 11		0,063	4 - 9	

L'Impresa dovrà effettuare uno studio preliminare sulla miscela che intende utilizzare per la formazione della fondazione stradale in misto cementato indicando la composizione granulometrica ottimale e le quantità dei materiali costituenti espresse in percentuale in peso rispetto al totale della miscela di aggregati. Le percentuali dei costituenti (cemento, acqua, additivi ed eventuali aggiunte) dovranno essere determinati secondo le modalità e le prescrizioni previste dalla norma UNI EN 14427-1.

Lo studio delle miscele in laboratorio potrà essere eseguito su campioni compattati secondo metodologia Proctor o mediante pressa giratoria

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

Nel caso di compattazione con metodo Proctor, la miscela verrà costipata secondo la procedura descritta nella norma UNI 13286-2.

Nel caso di compattazione con pressa giratoria si dovranno usare le seguenti impostazioni:

- angolo di rotazione:  $1,25^\circ + 0,02^\circ$ ;
- velocità di rotazione: 30 rotazioni/minuto;
- pressione verticale: kPa 600;
- diametro del provino: 150 mm;
- n° giri: 180
- quantità di materiale introdotto nella fustella: 4,5 kg.

Lo studio deve contenere le seguenti caratteristiche:

- granulometria della miscela;
- ottima % di acqua di compattazione;
- densità massima ottenuta per la miscela ottimale;
- sistema di compattazione adottato per la realizzazione dei provini;
- valori delle resistenze risultanti dalle prove.

#### CARATTERISTICHE DI ACCETTAZIONE

Non saranno ammesse variazioni sulla composizione ottimale della miscela validata ed accettata dalla Direzione Lavori, eccedenti le tolleranze massime riportate nella tabella seguente:

TOLLERANZE AMMESSE RIFERITE ALLA COMPOSIZIONE OTTIMALE VALIDATA (MISCELA PER IL MISTO CEMENTATO)	
MATERIALE COSTITUENTE	TOLLERANZE AMMESSE
Aggregato grosso (trattenuto al setaccio 2 mm)	± 5%
Aggregato fine (passante al setaccio 2 mm e trattenuto al setaccio 0,063 mm)	± 2%

I campioni dovranno essere maturati a 7 giorni alla temperatura di 40 °C e termostatati a 25 °C per 4 ore prima dell'esecuzione della prova di rottura.

I valori di resistenza dei provini preparati dai campioni prelevati in opera dovranno restituire valori compresi tra il ± 20% rispetto ai valori forniti dai campioni confezionati dalla miscela di design. Tale miscela dovrà avere le caratteristiche conformi ai requisiti riportati nella tabella seguente:

CARATTERISTICHE MECCANICHE DELLA MISCELA IN MISTO CEMENTATO				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Resistenza a compressione a 7 gg	UNI EN 13286-41	Rc	MPa	da 2,5 a 6
Resistenza a trazione indiretta a 7 gg	UNI EN 13286-42	Rt	MPa	0,35 ≤ Rt ≤ 0,60

Il misto cementato costipato in opera dovrà avere le caratteristiche di portanza conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE IN SITO DELLO STRATO DI FONDAZIONE (MISTO CEMENTATO)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Modulo di compressibilità (portanza su piastra con intervallo fra 0,15 e 0,25 N/mm <sup>2</sup> )	CNR 146	M <sub>d</sub>	N/mm <sup>2</sup>	> 150

Per un maggior numero di controlli in opera potranno essere utilizzate piastre dinamiche del tipo Light FWD ma solo se correlate ad un valore reale misurato in situ della piastra statica (devono essere eseguite 4 prove LFWD in un intorno distante circa 40 cm dai bordi della piastra statica per correlare i valori ottenuti con le differenti metodologie) e con l'unico scopo di aiutare operativamente l'impresa e la D.L. sulle modalità di compattazione che si stanno ottenendo.

Lo studio della miscela, la natura e quantità dei materiali costituenti e le modalità di produzione dovranno essere documentate e presentate alla Direzione Lavori entro quindici giorni dall'inizio dei lavori per l'approvazione.

#### CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

Si procederà ad effettuare le seguenti prove durante le fasi di costruzione della fondazione stradale:

REQUISITO	FREQUENZA DEI CONTROLLI
analisi granulometrica	ogni 1000 mc con un minimo di un prelievo giornaliero durante la stesa
determinazione della densità in sito	ogni 1.500 mq di stesa con un minimo di un prelievo giornaliero durante la stesa
prova di carico con piastra	una prova ogni 300 metri lineari di carreggiata
determinazione della resistenza a compressione della miscela a 7 giorni	ogni 1.500 mq di stesa con un minimo di un prelievo giornaliero durante la stesa
determinazione della resistenza a trazione indiretta della miscela a 7 giorni di maturazione	ogni 1.500 mq di stesa con un minimo di un prelievo giornaliero durante la stesa

#### CONFEZIONAMENTO DELLA MISCELA

Il misto cementato potrà essere prodotto in impianti fissi automatizzati, adeguati alle produzioni richieste e mantenuti in perfetto stato di funzionamento, o in sito su vecchie fondazioni.

L'impianto utilizzato deve assicurare l'uniformità di produzione e la continua conformità alle caratteristiche definite nello studio preliminare della miscela. L'area destinata allo stoccaggio degli aggregati lapidei deve essere confinata e priva di sostanze argillose e di ristagni d'acqua che possono comprometterne la pulizia e le caratteristiche definite. I cumuli degli aggregati dovranno essere separati fra loro al fine di impedire una miscelazione delle classi. L'impianto dovrà essere dotato di un numero di predosatori pari al numero delle classi di aggregati utilizzati.

Nel caso di produzione in sito il legante idraulico viene steso sulla fondazione da trattare materiale inerte granulare prima del passaggio subito prima della stabilizzatrice.

I cementi e gli additivi dovranno essere depositati in silos dedicati assicurando che non siano miscelati tipi di materiale costituente diversi per classe di resistenza o provenienza.

## POSA IN OPERA DEL MATERIALE

L'Impresa potrà procedere alla stesa della miscela successivamente alla verifica di accettazione del piano di posa da parte della Direzione Lavori. Eventuali anomalie della planarità superficiale o correzioni di pendenza dovranno essere ripristinate prima della posa della miscela.

Il piano di posa dovrà essere umido.

La stesa verrà eseguita mediante macchine vibrofinitrici; l'addensamento dello strato dovrà essere effettuato con rulli a due ruote vibranti da 10 t per ruota o rullo monotamburo vibrante di peso non inferiore a 18t entrambi preferibilmente accoppiati ad un rullo gommato di almeno 14 t; potranno essere impiegati, in alternativa, rulli misti, vibranti-gommati comunque approvati dalla Direzione Lavori.

La stesa non deve essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 0 °C, superiori a 25 °C ed in caso di pioggia. A discrezione della Direzione Lavori, l'Impresa potrà eseguire le lavorazioni a differenti temperature attivando tutte le misure necessarie per proteggere la miscela da eccessiva evaporazione durante il trasporto.

Il tempo massimo ammesso, tra l'introduzione dell'acqua nella miscela e la posa in opera, non dovrà superare i 60 minuti. Qualora si dovesse procedere con la stesa di due strisciate affiancate, al fine di garantire la continuità alla struttura, il tempo intercorrente non dovrà superare le due ore.

Particolari accorgimenti dovranno essere adottati nella formazione dei giunti longitudinali che andranno protetti con fogli di polietilene o materiale simile. Il giunto di ripresa deve essere ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola da rimuovere al momento della ripresa successiva. Non devono essere eseguiti altri giunti oltre a quelli di ripresa. Il transito di cantiere sullo strato posato potrà essere ammesso, limitatamente ai mezzi gommati, a partire dal terzo giorno. In ogni caso il tempo di maturazione non potrà essere mai inferiore a 48 ore.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause dovranno essere rimossi e sostituiti a cura e spese dell'Impresa.

Ultimate le fasi di costipamento e di rifinitura deve essere eseguita la spruzzatura di una mano di emulsione bituminosa cationica al 55% di bitume in ragione di 1 kg/m<sup>2</sup>, comunque commisurata all'intensità del traffico di cantiere cui sarà sottoposto, previo spargimento di sabbia.

I giunti di ripresa devono essere sempre tagliati prima dell'inizio della nuova lavorazione.

Il tempo di maturazione dello strato non dovrà essere inferiore a 72 ore.

**Art. A.5 – CONGLOMERATO RICICLATO LEGATO CON BITUME SCHIUMATO**

## DESCRIZIONE

La fondazione stradale in conglomerato bituminoso riciclato è costituita da una miscela di conglomerato bituminoso proveniente dalla demolizione di pavimentazioni, bitume in forma schiumata e cemento.

Il conglomerato bituminoso riciclato legato con bitume schiumato può essere impiegato nella sovrastruttura stradale come fondazione o sottobase ma anche per la realizzazione dello strato di base, in alternativa al conglomerato bituminoso prodotto a caldo. La scelta di utilizzo ed il dimensionamento dello strato sono definiti dal Progettista e dalla Direzione Lavori.

Il riciclaggio del conglomerato a freddo con bitume schiumato consiste nel riutilizzo del conglomerato bituminoso preesistente negli strati della pavimentazione con aggiunta di eventuali aggregati di integrazione e bitume sotto forma di schiuma. Il riciclaggio può avvenire con impianti fissi o mobili o, in opera, mediante l'utilizzo di appositi macchinari purché il trasporto alla stesa del materiale già impastato in impianto richieda un tempo inferiore ai 80 minuti. In entrambi i casi l'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

La tecnica del bitume schiumato può essere applicata sia per stabilizzazione di sovrastruttura preesistenti sia per nuove pavimentazioni.

## MATERIALI COSTITUENTI

MATERIALE	REQUISITO
CONGLOMERATO RICICLATO (FRESATO)	Il conglomerato riciclato proviene dalla demolizione degli strati di pavimentazione stradale eseguita mediante fresatura. Il fresato può essere omogeneizzato granulometricamente mediante granulazione e/o vagliatura.
AGGREGATI LAPIDEI	Qualora la composizione granulometrica non rientrasse nei limiti di accettazione previsti il Produttore dovrà intervenire mediante l'aggiunta di aggregati lapidei per integrazione qualificati in conformità alla Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE.
CEMENTO	Nel processo di produzione del conglomerato riciclato con bitume schiumato deve essere impiegato il cemento come additivo catalizzatore. Il cemento utilizzato deve essere conforme alla Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE secondo il sistema di attestazione in vigore. Il Produttore potrà utilizzare cemento con classe di resistenza N32,5 di tipo Portland o d'alto forno o pozzolanico.
ACQUA	L'acqua utilizzata deve essere esente da impurità dannose quali oli, acidi, alcali, materie organiche od altre sostanze nocive e comunque conforme alla norma UNI EN 1008.
LEGANTE	Il legante sarà costituito dal bitume presente nel materiale fresato integrato da bitume nuovo sottoposto al procedimento di schiumatura.

Il bitume da utilizzare dovrà essere del tipo tal quale con penetrazione 70-100, conforme alla norma UNI EN 12591, oppure del tipo additivato con agenti schiumanti. La scelta del bitume da impiegare è soggetta alla prova di schiumatura in laboratorio o in sito con la quale vengono verificate le caratteristiche necessarie ad un ottimale processo di miscelazione.

Le caratteristiche necessarie per la corretta schiumatura del legante dovranno essere conformi ai requisiti descritti nella seguente tabella:

#### CARATTERISTICHE DEL BITUME SCHIUMATO

(MISCELA PER IL CONGLOMERATO RICICLATO CON BITUME SCHIUMATO)

REQUISITO	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Rapporto di espansione	Er	-	≥20
Tempo di semitrasformazione	Ts	s	≥25

Le caratteristiche di espansione ottimali dovranno essere determinate in base ad un opportuno studio di laboratorio in un campo di temperature compreso tra 160 °C e 190 °C e contenuto di acqua compreso tra 1% e 4%.

#### CARATTERISTICHE DELLA MISCELA

La miscela del conglomerato riciclato e degli aggregati lapidei di integrazione per il confezionamento del misto granulare legato con bitume schiumato dovrà avere la composizione granulometrica, successivamente all'estrazione del bitume, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA POST (MISCELA PER IL CONGLOMERATO RICICLATO CON BITUME SCHIUMATO IN SITO)		COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA (MISCELA PER IL CONGLOMERATO RICICLATO CON BITUME SCHIUMATO IN IMPIANTO)		
APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)	APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)	IN
63	100-100	-	-	
40	90 - 100	40	100	
31,5	90 - 100	31,5	90 - 100	
20	84 - 100	20	68 - 90	
14	58 - 86	12,5	53 - 78	
8	44- 70	6,3	36 - 58	
4	32 - 46	4	28 - 48	
2	20 - 42	2	18 - 36	
0,5	9 - 24	0,5	8 - 22	
0,063	5- 10	0,063	4 - 8	

È ammesso l'impiego di materiali costituenti in quantità differenti rispetto a quelle indicate purché validate dai risultati dello studio preliminare accettato dalla Direzione Lavori.

Qualora la lavorazione preveda la schiumatura con treno di riciclaggio in sito, dovrà essere condotta una fresatura preventiva della pavimentazione al fine di fornire al laboratorio incaricato per le analisi la composizione granulometrica effettiva della miscela su cui effettuare lo studio di mix design.

La miscela ottimale di conglomerato riciclato legato con bitume schiumato dovrà avere le caratteristiche conformi ai requisiti riportati nella tabella seguente:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA DI RICICLATO LEGATO CON BITUME SCHIUMATO				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Resistenza a trazione indiretta	UNI EN 12697-23	ITS	MPa	> 0,35
	UNI EN 132			
Resistenza a trazione indiretta a 24h	UNI EN 12697-23	ITS	MPa	> 0,20
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26 (C)	Sm	MPa	3000<S<5000
Resistenza a compressione ciclica uniassiale	UNI EN 12697-25	fc	µm/m/n	<2

I provini dovranno essere sottoposti a maturazione per 24 ore e 72 ore a 40 °C ed provati a 20 °C (dopo termostatazione di 4 ore a 20 °C).

#### CONTENUTO MINIMO DI INFORMAZIONI NELLO STUDIO DI MIX DESIGN

Oltre alle caratteristiche meccaniche citate (sia per la miscela sia per il bitume) lo studio preliminare di mix design dovrà contenere anche le seguenti informazioni:

natura e quantità dei materiali costituenti

composizione granulometrica della miscela

% di umidità ottimale

contenuto totale di legante bituminoso

densità della miscela ottimale compattata

L'Impresa dovrà effettuare uno studio preliminare sulla miscela che intende utilizzare indicando la composizione granulometrica ottimale e le quantità dei materiali costituenti espresse in percentuale in peso rispetto al totale della miscela di aggregati.

Le percentuali dei costituenti (cemento, acqua, additivi ed eventuali aggiunte) dovranno essere determinate sulla base dei risultati ottenuti dalle analisi di provini confezionati secondo il metodo di compattazione con pressa giratoria secondo la norma UNI EN 12697-31 con contenuto variabile di cemento (1,5% - 2,0% - 2,5%), di bitume schiumato (2% - 3%- 4%) e di umidità (4% - 5% - 6%).

Le condizioni di prova per la preparazione dei provini mediante Pressa giratoria sono:

- angolo di rotazione: 1,25° +0,02°;
- velocità di rotazione: 30 rotazioni/minuto;
- pressione verticale: kPa 600;
- diametro del provino: mm 150;
- n° giri: 180;
- peso del campione (comprensivo di bitume schiumato, cemento ed acqua): 4,5 kg.

Il Produttore dovrà presentare alla Direzione Lavori lo studio preliminare elaborato entro quindici giorni dall'inizio dei lavori per l'approvazione.

#### CARATTERISTICHE DI ACCETTAZIONE DELLA LAVORAZIONE

Per le caratteristiche della miscela i valori misurati in opera non dovranno essere inferiori al 90% rispetto a quelli ottimali determinati mediante studio preliminare approvato dalla Direzione Lavori.

Per tale lavorazione si rende necessaria la presenza di un laboratorio mobile operante durante le fasi di realizzazione dello strato per un controllo di accettazione delle miscele prelevata sciolta dalla vibrofinitrice o dietro la macchina stabilizzatrice, che esegua:

- granulometria della miscela;
- compattazione con pressa giratoria secondo le modalità dello studio di progetto;
- caratterizzazione delle resistenze a trazione indiretta dopo 24 h di maturazione a 40 °C in forno.

#### CONTROLLI SULLO STRATO DI FONDAZIONE IN CONGLOMERATO RICICLATO LEGATO CON BITUME SCHIUMATO

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di compattazione (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 95
Resistenza a trazione indiretta della carota dopo 24 h di maturazione	UNI EN 12697-23	MPa	≥ 0,2
Spessori	UNI EN 12697-29	mm	Nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto. La superficie finale in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni.

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (massimo addensamento teorico).

Le carote dovranno essere prelevate dallo strato per la determinazione delle caratteristiche in opera con diametro di mm 150 e almeno dopo 28 giorni di maturazione.

#### CONFEZIONAMENTO E POSA DELLA MISCELA

Per la produzione delle miscele potrà essere utilizzato un impianto (fisso o mobile da installare in situ) o idonei macchinari per il riciclaggio in situ (treno di riciclaggio). In entrambi i casi l'Impresa deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele conformi alle caratteristiche determinate nello studio preliminare predisposto a cura dell'Impresa.

La Direzione lavori dovrà controllare in cantiere, prima della posa in opera della miscela, i parametri di schiumosità e di temperatura del bitume che dovranno essere conformi ai valori determinati nello studio preliminare. Non sono ammessi macchinari con ugelli di verifica intasati o non funzionanti.

Qualora la miscela venga prodotta in impianto e trasportata in cantiere, dovrà essere rapidamente stesa mediante l'uso di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

La miscela stesa deve essere immediatamente compattata mediante l'impiego di un rullo monotamburo vibrante con peso superiore a t 18 e di un rullo gommato con carico statico non inferiore a t 14.

Il riciclaggio a freddo deve essere sospeso qualora la temperatura dell'aria sia inferiore a 3°C e comunque quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

#### COPERTURA DEGLI STRATI

CONDIZIONI DI COPERTURA DEGLI STRATI	
MODALITA'	REQUISITO
Stesa dello strato superiore entro le 24 h con $T > 15$ °C	nessuna copertura
Stesa dello strato superiore entro le 24 h con $T < 15$ °C	emulsione bituminosa cationica al 55% di bitume in ragione di $0,5 \div 1$ kg/m <sup>2</sup> per favorire la maturazione della miscela
Stesa dello strato superiore oltre le 24 h	emulsione bituminosa cationica al 55% di bitume in ragione di $0,5 \div 1$ kg/m <sup>2</sup> per favorire la maturazione della miscela

**Art. A.6 – CONGLOMERATO RICICLATO LEGATO EMULSIONE BITUMINOSA MODIFICATA****DESCRIZIONE**

La fondazione stradale in conglomerato bituminoso riciclato è costituita da una miscela di conglomerato bituminoso proveniente da demolizione di pavimentazioni, emulsione bituminosa modificata e cemento.

Il conglomerato bituminoso riciclato legato con emulsione bituminosa modificata può essere impiegato nella sovrastruttura stradale anche per la realizzazione dello strato di base, in alternativa al conglomerato bituminoso prodotto a caldo. La scelta di utilizzo ed il dimensionamento dello strato sono definiti dal Progettista e dalla Direzione Lavori.

Il riciclaggio del conglomerato a freddo con emulsione bituminosa modificata consiste nel riutilizzo del conglomerato bituminoso preesistente negli strati della pavimentazione con aggiunta di eventuali aggregati di integrazione, cemento ed emulsione bituminosa modificata. Il riciclaggio a freddo può essere realizzato mediante un impianto mobile da installare in cantiere ovvero un impianto fisso eventualmente disponibile nella zona purché il trasporto alla stesa del materiale già impastato richieda un tempo inferiore ai 60 minuti. In entrambi i casi l'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

**MATERIALI COSTITUENTI****CONGLOMERATO RICICLATO**

Il conglomerato riciclato proviene dalla demolizione degli strati di pavimentazione stradale eseguita mediante fresatura.

Per il fresato può essere utilizzato conglomerato riciclato di qualsiasi provenienza preferibilmente proveniente da vecchi strati di collegamento ed usura.

Prima del suo reimpiego il conglomerato riciclato deve essere vagliato per eliminare eventuali elementi (grumi, placche, ecc.) di dimensioni superiori al Dmax previsto per la miscela (40 mm per gli strati di base; 25 mm per il binder).

La percentuale di conglomerato riciclato che si intende impiegare va obbligatoriamente dichiarata nello studio preliminare della miscela che l'Impresa è tenuta a presentare alla D.L. prima dell'inizio dei lavori.

**AGGREGATI LAPIDEI**

Qualora la composizione granulometrica non rientrasse nei limiti di accettazione previsti il Produttore dovrà intervenire mediante l'aggiunta di aggregati lapidei per integrazione qualificati in conformità alla Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE.

**LEGANTE**

Il legante sarà costituito dal bitume presente nel materiale fresato integrato con quello residuo proveniente dall'emulsione bituminosa modificata.

L'emulsione bituminosa modificata da utilizzare dovrà essere a lenta rottura e di tipo cationico.

EMULSIONE DI BITUME MODIFICATO			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	%	<45%
Contenuto di legante bituminoso	UNI EN 1431	%	60+/-1%
Omogeneità	UNI EN 1429	%	< 0,2%
Sedimentazione a 5 gg	UNI EN 12847	%	< 10%
pH (grado di acidità)	UNI EN 12850		2 – 6
<i>Residuo bituminoso</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	dmm	50-70
Punto di rammollimento	UNI EN1427	°C	> 55
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	< -10
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	%	≥ 55

## CEMENTO

Nel processo di produzione del conglomerato riciclato con emulsione bituminosa modificata deve essere impiegato il cemento come additivo catalizzatore.

Il cemento utilizzato deve essere conforme alla Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE secondo il sistema di attestazione in vigore.

Il Produttore potrà utilizzare cemento con classe di resistenza N32,5 di tipo Portland o d'alto forno o pozzolanico.

## ACQUA

L'acqua utilizzata deve essere esente da impurità dannose quali oli, acidi, alcali, materie organiche od altre sostanze nocive e comunque conforme alla norma UNI EN 1008.

## CARATTERISTICHE DELLA MISCELA

La miscela del conglomerato riciclato e degli aggregati lapidei di integrazione per il confezionamento del misto granulare legato con emulsione bituminosa modificata dovrà avere la composizione granulometrica, successivamente all'estrazione del bitume, compresa nei limiti del fuso riportato nelle seguenti tabelle:

COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA (MISCELA PER IL CONGLOMERATO RICICLATO CON EMULSIONE BITUMINOSA MODIFICATA IN SITO)		COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA (MISCELA PER IL CONGLOMERATO RICICLATO CON EMULSIONE BITUMINOSA MODIFICATA IN IMPIANTO)	
APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)	APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
63	100-100	-	-
40	90 - 100	40	100
31,5	90 - 100	31,5	90 - 100
20	84 - 100	20	68 - 90

14	58 - 86	12,5	53 - 78
8	44- 70	6,3	36 - 58
4	32 - 46	4	28 - 48
2	20 - 42	2	18 - 36
0,5	9 - 24	0,5	8 - 22
0,063	5- 10	0,063	4 - 8

L'Impresa dovrà effettuare uno studio preliminare sulla miscela che intende utilizzare indicando la composizione granulometrica ottimale e le quantità dei materiali costituenti espresse in percentuale in peso rispetto al totale della miscela di aggregati.

Le percentuali dei costituenti (cemento, emulsione bituminosa, acqua, additivi ed eventuali aggiunte) dovranno essere determinate sulla base dei risultati ottenuti dalle analisi di provini confezionati secondo il metodo di compattazione con pressa giratoria secondo la norma UNI EN 12697-31 con contenuto variabile di cemento (1,5% - 2,0% - 2,5%), di emulsione bituminosa modificata (1,5% - 2,0%- 3,5%) e di umidità (4,5% - 5,5% - 6,5%).

Le condizioni di prova per la preparazione dei provini mediante pressa giratoria sono:

- angolo di rotazione: 1,25° +0,02°;
- velocità di rotazione: 30 rotazioni/minuto;
- pressione verticale: kPa 600;
- diametro del provino: mm 150;
- giri: n° 180;
- peso del campione (comprensivo di emulsione, cemento ed acqua): g 4500.

È ammesso l'impiego di materiali costituenti in quantità differenti rispetto a quelle indicate purché validate dai risultati dello studio preliminare accettato dalla Direzione Lavori.

La miscela ottimale di conglomerato riciclato legato con emulsione bituminosa modificata dovrà avere le caratteristiche conformi ai requisiti riportati nella tabella seguente:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA DI RICICLATO LEGATO CON EMULSIONE BITUMINOSA MODIFICATA				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Resistenza a trazione indiretta a 72h	UNI EN 12697-23	ITS	MPa	> 0,30
Resistenza a trazione indiretta a 24h	UNI EN 12697-23	ITS	MPa	> 0,20
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26	Sm	MPa	3000<S<5000
Resistenza a compressione ciclica uniassiale	UNI EN 12697-25	fc	µm/m/ n	<2

I provini dovranno essere sottoposti a maturazione per 24 ore e 72 ore a 40 °C e provati a 20 °C (dopo termostatazione di 4 ore a 20 °C).

Oltre alle caratteristiche meccaniche citate lo studio della miscela dovrà prevedere anche i seguenti elementi:

- natura e quantità dei materiali costituenti
- composizione granulometrica della miscela
- contenuto totale di legante bituminoso
- densità della miscela ottimale compattata

Il Produttore dovrà presentare alla Direzione Lavori lo studio preliminare elaborato entro quindici giorni dall'inizio dei lavori per l'approvazione.

Per tale lavorazione si rende necessaria la presenza di un laboratorio mobile operante durante le fasi di realizzazione dello strato per un controllo di accettazione delle miscele prelevata sciolta dalla vibrofinitrice o dietro la macchina stabilizzatrice, che esegua:

- granulometria della miscela
- compattazione con pressa giratoria secondo le modalità dello studio di progetto
- caratterizzazione delle resistenze a trazione indiretta dopo 24 h di maturazione a 40 °C in forno.

---

#### CONTROLLI SULLO STRATO DI FONDAZIONE IN CONGLOMERATO RICICLATO LEGATO CON EMULSIONE BITUMINOSA

---

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di compattazione (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 95
Resistenza a trazione indiretta della carota dopo 24 h di maturazione	UNI EN 12697-23	MPa	≥ 0,2
Spessori	UNI EN 12697-29	mm	Nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto. La superficie finale in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni.

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (massimo addensamento teorico).

---

Le carote dovranno essere prelevate dallo strato per la determinazione delle caratteristiche in opera con diametro di mm 150 e almeno dopo 60 giorni di maturazione.

#### CARATTERISTICHE DELLO STRATO

Per le caratteristiche della miscela i valori misurati in opera non dovranno essere inferiori al 90% rispetto a quelli ottimali determinati mediante studio preliminare approvato dalla Direzione Lavori.

Lo strato di fondazione costituito dalla miscela di conglomerato riciclato legato con emulsione bituminosa modificata dovrà avere le caratteristiche di portanza conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate secondo il metodo del grado di compattazione in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

---

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI FONDAZIONE IN CONGLOMERATO RICICLATO LEGATO CON EMULSIONE BITUMINOSA MODIFICATA

(Grado di compattazione per confronto delle densità)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di compattazione (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 95

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (massimo addensamento teorico).

---

La determinazione del grado di addensamento potrà essere effettuata anche mediante volumometro a sabbia.

Le carote prelevate dallo strato per la determinazione delle caratteristiche in opera dovranno avere diametro di mm 150 ed essere prelevate almeno dopo 60 giorni di maturazione del materiale.

Lo strato della fondazione in conglomerato a freddo dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela ed alle dimensioni (spessore) dello strato.

#### CONFEZIONAMENTO E POSA DELLA MISCELA

Per la produzione delle miscele potrà essere utilizzato un impianto (fisso o mobile da installare in situ) o idonei macchinari per il riciclaggio in situ (treno di riciclaggio). In entrambi i casi l'Impresa deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele conformi alle caratteristiche determinate nello studio preliminare predisposto a cura dell'Impresa.

Qualora la miscela venga prodotta in impianto e trasportata in cantiere, dovrà essere rapidamente stesa mediante l'uso di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

La miscela stesa deve essere immediatamente compattata mediante l'impiego di un con cilindri metallici con peso superiore a t 18 ed un rullo gommato con carico statico superiore a t 24; la fase di compattazione dovrà essere condotta fino a completa rottura dell'emulsione.

Il riciclaggio a freddo deve essere sospeso qualora la temperatura dell'aria sia inferiore a 8 °C e comunque quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Il tempo massimo di miscelazione del materiale ed il costipamento deve stare all'interno delle 3 ore dopo lo spargimento del cemento.

Prima di iniziare i lavori di riciclaggio, la superficie della pavimentazione esistente deve essere:

- accuratamente ripulita da vegetazione o qualsiasi corpo estraneo;
- ripulita di acqua di ristagno;
- prefresata qualora si debbano rimuovere protuberanze;
- soggetta a linee di taglio longitudinali e trasversali che delimitano i tratti da riciclare.

**Art. A.7 – FREQUENZA DEI CONTROLLI SULLA FONDAZIONE E SULLO STRATO DI SOTTOBASE**

Il Direttore dei Lavori oppure il Collaudatore in corso d'opera, secondo le rispettive competenze, controllerà che le opere vengano eseguite nel rispetto di quanto previsto dal presente capitolato.

Durante l'esecuzione dei lavori saranno effettuate sistematiche ispezioni e prove sui materiali impiegati, sui campioni delle miscele sciolte e costipate, per controllarne la rispondenza alla miscela ottimale validata ed alle caratteristiche richieste.

I controlli relativi alle caratteristiche di accettazione dei materiali saranno effettuati prima dell'inizio dei lavori e/o in corso d'opera.

I risultati delle ispezioni, delle prove e della documentazione mediante certificati o rapporti di prova dovranno essere riportate su registro tenuto dal Direttore dei Lavori.

L'Impresa dovrà assicurare che i requisiti dei materiali costituenti, delle miscele e delle opere eseguite siano rigorosamente rispettati.

La Direzione Lavori procederà con l'esecuzione dei controlli periodici, a carico della Stazione Appaltante, secondo le modalità descritte nei Piani dei controlli minimi di seguito specificati. La Direzione Lavori ha la facoltà di effettuare ulteriori accertamenti sui requisiti dei materiali e delle lavorazioni.

Le modalità di esecuzione dei controlli periodici da effettuare sui materiali costituenti impiegati a seconda dei tipi di prodotto, sono riportati nella tabella seguente:

CONTROLLI PERIODICI SUI MATERIALI COSTITUENTI			
MATERIALE	UBICAZIONE PRELIEVO	REQUISITI DA CONTROLLARE	FREQUENZA
Aggregato lapideo (naturale, riciclato e di integrazione)	Impianto di produzione, cantiere di posa.	di caratteristiche fisiche; caratteristiche geometriche; caratteristiche chimiche.	A richiesta della Direzione Lavori o in caso di prolungate interruzioni nella fornitura di aggregati
Bitume	Cisterna di stoccaggio, cantiere di posa.	• Rapporto di espansione; • Tempo di semitrasformazione.	Giornaliero
Emulsione bituminosa	Cisterna di stoccaggio cantiere di posa	di • Caratteristiche del bitume residuo	A richiesta della Direzione Lavori o settimanale

La verifica di accettazione sulla miscela sarà effettuata per accertare che i requisiti della composizione ottimale, validata ed accettata dalla Direzione Lavori, vengano rigorosamente rispettati mediante l'esecuzione di controlli periodici a frequenze stabilite e distinte in base al metodo prescelto per la caratterizzazione della miscela.

Tali valori dovranno essere verificati mediante prove sulla miscela prelevata all'impianto o al cantiere di stesa; la campionatura dovrà essere effettuata in conformità alla norma UNI EN 12697-27 ed i metodi di preparazione dei campioni dovranno essere conformi alle presenti Norme Tecniche.

Le modalità di esecuzione dei controlli periodici, da effettuare per la verifica di conformità ai requisiti definiti per le caratteristiche di ogni miscela, sono riportati nella tabella seguente:

CONTROLLI PERIODICI SULLA MISCELA		
REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Composizione granulometrica	UNI EN 12697-2	
Contenuto di legante (bitume o emulsione bituminosa)	UNI EN 12697-1 o 39	Ogni m <sup>2</sup> 2000

Le modalità di esecuzione dei controlli periodici, da effettuare per la verifica di conformità ai requisiti definiti per le caratteristiche dello strato, sono riportati nella tabella seguente:

CONTROLLI PERIODICI SULLO STRATO		
REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Grado di addensamento miscele legate	UNI EN 12697-6	Ogni m <sup>2</sup> 1000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia)
Resistenza a trazione indiretta	UNI EN 12697-23	
Modulo di rigidità	UNI EN 12697-26 (C)	
Resistenza a compressione	UNI EN 13286-41	Ogni m <sup>2</sup> 2000 o per fascia di stesa (ogni m 500 per corsia)
Moduli di deformazione dinamica (solo misto cementato e misto granulare)	CNR 146	
Spessore dello strato	UNI EN 12697-29	Ogni m <sup>2</sup> 1000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia)

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

**CAPO B - CONGLOMERATI BITUMINOSI****Art. B.1 - LAVORAZIONI PRELIMINARI ALLA POSA IN OPERA DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI**

Prima della posa in opera dei conglomerati bituminosi l'Impresa dovrà effettuare tutte le lavorazioni previste dal progetto esecutivo.

Gli interventi da realizzare sono relativi alla posa di prodotti per la protezione e per il rafforzamento della pavimentazione ed all'esecuzione di membrane con funzione di ancoraggio e/o impermeabilizzazione fra gli strati.

**SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI.**

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

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

**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.

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.

Il materiale utilizzabile sarà raccolto in cumuli, su aree di deposito procurato a cura e spese dell'Impresa per essere eventualmente reimpiagato nei ripristini, dopo accurata selezione e previo benestare della D.L.

**Art. B.2 - GEOTESSILE**

Il telo "geotessile" adoperato come strato anticontaminante, rinforzo, armatura o drenaggio, sarà pagato a metro quadrato secondo la superficie effettivamente ricoperta dal telo, ed in base alla resistenza a trazione del telo stesso, essendo compreso e compensato nel prezzo di Elenco ogni onere per la fornitura, posa in opera, sfridi, sovrapposizioni, saldature.

Qualora previsto nel progetto, l'Impresa dovrà provvedere ad inserire un geotessile non tessuto all'interfaccia tra lo strato di base e la fondazione in misto granulare, con funzione di separazione (anticontaminante), drenante e di ripartizione dei carichi.

Le caratteristiche del prodotto utilizzato devono essere conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

---

#### CARATTERISTICHE DEL GEOTESSILE

---

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Resistenza alla trazione sia in senso longitudinale sia trasversale.	UNI EN ISO 10319	kN/m	≥ 17
Resistenza al punzonamento statico (CBR).	UNI EN ISO 12236	kN	≥ 3,0
Apertura efficace dei pori $d_{90}$ .	UNI EN ISO 12956	μm	≤ 100
Spessore massimo sotto 2 kPa.	UNI 8279/2	mm	≤ 2,7

Il geotessile sarà del tipo non tessuto costituito al 100% con fibre di polipropilene o poliestere, coesionate mediante agugliatura meccanica con esclusione di collanti o altri componenti chimici; inoltre dovrà presentare una superficie rugosa, dovrà apparire uniforme, essere resistente agli agenti chimici, essere imputrescibile ed atossico.

La posa del geotessile sarà effettuata sul piano dello stabilizzato, previa rullatura dello stesso e spruzzatura di emulsione bituminosa cationica, al 55%, in ragione di 1 kg/m<sup>2</sup> di residuo secco bituminoso.

La larghezza del geotessile deve essere tale da inserirsi perfettamente nel cassonetto, senza formare bordi o risalti. Al fine di permettere un'ottimale disposizione del geotessile nel cassonetto è tollerata una larghezza massima di 2 cm inferiore a quella del cassonetto cui dovrà essere posato.

E' necessario che i sormonti, sia nella testata sia in senso longitudinale, garantiscano una sovrapposizione di almeno 20 cm e che gli stessi vengano cosparsi di emulsione per garantire aderenza e continuità. Inoltre nei tratti in curva è necessario apportare idonei tagli, con opportune sovrapposizioni al fine di assicurarne la continuità. Durante la messa in opera il telo deve essere teso sufficientemente per non creare deformazioni (grinze, pieghe, ecc.).

#### **Art. B.3 - GEOGRIGLIA**

Qualora previsto in progetto, l'Impresa dovrà provvedere ad inserire una geogriglia tra gli strati portanti della pavimentazione, con funzione di rinforzo e di barriera alla propagazione verso la superficie di lesioni preesistenti nei vecchi conglomerati bituminosi.

Le caratteristiche del prodotto utilizzato devono essere conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

---

#### CARATTERISTICHE DELLA GEOGRIGLIA

---

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Resistenza alla trazione sia in senso longitudinale sia trasversale. (Allungamenti <4%)	UNI EN ISO 10319	kN/m	≥ 100

---

La rete di maglia quadrata di lato 12,5 x 12,5 mm dovrà essere costituita da filamenti di fibra di vetro con resistenza a temperature minime di 700 °C e dovrà inoltre essere ricoperta con uno strato di polimeri elastomerici che ne permettano l'adesività.

Le sovrapposizioni tra le diverse strisciate dovranno avvenire secondo le indicazioni del Direttore dei lavori.

#### **Art. B.4 - MANO D'ATTACCO**

Per mano d'attacco si intende quell'applicazione di emulsione bituminosa eseguita prima della stesa del conglomerato con lo scopo di migliorare e garantire l'adesione ed il perfetto ancoraggio tra gli strati della pavimentazione.

La mano d'attacco deve sempre essere effettuata tra gli strati di conglomerato bituminoso e secondo le indicazioni della D.L. tra il misto cementato e lo strato di base.

Salvo diverse disposizioni del Progettista, dovrà essere utilizzata emulsione bituminosa cationica (acida) a media rottura designata, in conformità alla norma UNI EN 13808.

Le caratteristiche dell'emulsione bituminosa per la realizzazione della mano d'attacco devono essere conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

<b>CARATTERISTICHE DELL'EMULSIONE BITUMINOSA</b>			
<b>REQUISITO</b>	<b>METODO DI PROVA</b>	<b>UM</b>	<b>VALORE LIMITE</b>
<b>Polarità</b>	<b>UNI EN 1430</b>	<b>-</b>	<b>Cationica</b>
<b>Contenuto di legante+flussante</b>	<b>UNI EN 1431</b>	<b>%</b>	<b>&gt;55+/-2</b>
<b>Contenuto d'acqua</b>	<b>UNI EN 1428</b>	<b>%</b>	<b>45+/-2</b>
<b>Contenuto di flussante</b>	<b>UNI EN 1431</b>	<b>%</b>	<b>&lt;3</b>
<b>Indice di rottura</b>	<b>UNI EN13075-1</b>	<b>-</b>	<b>da 70 a 130</b>
<b>Sedimentazione a 7 giorni</b>	<b>UNI EN 12847</b>	<b>%</b>	<b>&lt;10</b>
<b>Penetrazione a 25 °C (sul residuo bituminoso)</b>	<b>UNI EN 1429</b>	<b>dmm</b>	<b>da 70 a 220</b>
<b>Punto di rammollimento (sul residuo bituminoso)</b>	<b>UNI EN 1427</b>	<b>°C</b>	<b>da 40 a 45</b>
<b>Punto di rottura FRAASS (°C) (sul residuo bituminoso)</b>	<b>UNI EN 12593</b>		<b>≤ -8</b>

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti.

La superficie trattata dovrà risultare perfettamente coperta da uno strato omogeneo di prodotto, compresi i bordi verticali del cavo eventualmente fresato.

**Art. B.5 - MEMBRANA IMPERMEABILIZZANTE**

Per membrana impermeabilizzante si intende quello strato di legante bituminoso modificato che svolge contemporaneamente le funzioni di ancoraggio dello strato superiore, mano d'attacco, e di impermeabilizzazione dello strato inferiore.

A seconda del legante utilizzato può essere costituita da uno strato di bitume modificato o di emulsione da bitume modificato.

Nel primo caso dovrà essere impiegato bitume ad alta viscosità, del tipo 50/70 modificato (tipo HARD).

Il bitume modificato verrà distribuito sulla sede stradale asciutta, preventivamente pulita e depolverizzata, mediante serbatoio semovente munito di barra spruzzatrice e di pompa dosatrice. Per stendere il legante l'Impresa dovrà utilizzare macchine spruzzatrici dotate di unità autonoma di riscaldamento.

Il legante, riscaldato alla temperatura di circa 180 °C, dovrà essere spruzzato in modo da ricoprire con spessore omogeneo la superficie stradale in quantità di 1,0 kg/m<sup>2</sup>; la tolleranza ammessa è di ± 0,1 kg/m<sup>2</sup>. Dosaggi differenti dovranno essere autorizzati dalla Direzione Lavori.

Nel secondo caso dovrà essere impiegata emulsione bituminosa proveniente bitume ad alta viscosità, del tipo 50/70 modificato (tipo HARD), conforme ai requisiti specificati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELL'EMULSIONE DA BITUME MODIFICATO			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Contenuto di legante+flussante	UNI EN 1431	%	>67+/-2
Contenuto d'acqua	UNI EN 1428	%	<30+/-2
Contenuto di flussante	UNI EN 1431	%	<3
Indice di rottura	UNI EN13075-1	-	da 70 a 130
Sedimentazione a 7 giorni	UNI EN 12847	%	<10
Determinazione del potere pH	UNI EN 12850	-	<6
Penetrazione a 25 °C (sul residuo bituminoso)	UNI EN 1429	dmm	da 40 a 70
Punto di rammollimento (sul residuo bituminoso)	UNI EN 1427	°C	> 65
Punto di rottura Fraass	UNI EN 12593	°C	≤ -18

La quantità di emulsione bituminosa modificata spruzzata a caldo dovrà essere calibrata in modo da ricoprire con spessore omogeneo la superficie stradale, stesa in ragione di kg 1,5 kg/m<sup>2</sup> corrispondente a circa 1 kg/m<sup>2</sup> di residuo secco bituminoso; la tolleranza ammessa è di ± 0,1 kg/m<sup>2</sup> di residuo secco.

Dopo la spruzzatura della membrana impermeabilizzante verrà sparso un sottile velo di filler con macchinari idonei. Il filler dovrà provenire dalla frantumazione di rocce, preferibilmente, calcaree ed avrà una funzione antiaderente per consentire quindi il transito dei mezzi senza che la membrana venga danneggiata.

La quantità di filler deve essere la minima necessaria per impedire l'incollaggio delle ruote dei mezzi ed evitare eventuali rifluimenti della mano di attacco.

In alternativa al filler, in presenza di umidità elevata, potrà essere utilizzato il pietrischetto prebitumato di classe d/D 4/8 da utilizzarsi secondo le seguenti modalità.

Immediatamente dopo la spruzzatura della membrana e prima che la sua temperatura sia scesa sotto i 90 °C si provvederà alla granigliatura mediante spargimento, con apposita macchina, di pietrischetto prebitumato di classe d/D 4/8.

Il pietrischetto dovrà, preventivamente, essere perfettamente rivestito a caldo in impianto con bitume nella quantità di 0,6÷0,8% sul peso degli inerti. Il bitume usato dovrà essere di tipo modificato ovvero additivato con 0,4% in peso da Dopes di adesione.

L'operazione di granigliatura dovrà essere immediatamente seguita dall'energica rullatura con rulli muniti di cilindro rivestito di gomma al fine di ancorare alla membrana il pietrischetto prebitumato.

Dopo l'operazione di rullatura seguirà l'asportazione di tutto il pietrischetto prebitumato eccedente e di quello non perfettamente ancorato alla membrana, mediante motospazzatrice aspirante. Al termine dell'operazione tutta la superficie trattata dovrà risultare esente da elementi sciolti e non aderenti. La quantità media di graniglia residua sarà mediamente di 10 ÷ 12 kg/m<sup>2</sup>.

La scelta del tipo di legante da utilizzare e del successivo trattamento antiaderente dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori.

#### **Art. B.6 - LEGANTI BITUMINOSI**

Per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di base dovrà essere impiegato come legante bituminoso il bitume tal quale o modificato.

Il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi deve essere effettuato in conformità alla norma UNI EN 58-1 "Metodi di campionamento dei leganti bituminosi".

Per il confezionamento dei conglomerati bituminosi potranno essere usati le seguenti categorie di bitumi, in relazione al progetto esecutivo:

<i>BITUMI</i>	Norme di riferimento	Tal Quale (50/70)	Modificato Soft (50/70)	Hard (50/70)	Modificato Alta lavorabilità (50/70)	ALTO MODULO
		UNI EN 12591	UNI EN 14023	UNI EN 14023	UNI EN 14023	UNI EN 14023
Palla e anello (°C)	UNI 1427	EN 46-54	60-80	70-90	70-90	20-50
Penetrazione (dmm)	UNI 1426	EN 50-70	50-70	50-70	50-70	70-90
Ritorno elastico (%)	UNI	EN > 60	≥ 70	≥ 80	≥ 75	≥ 80

13398								
Punto di rottura FRAASS (C°)	UNI 12593	EN	≤ -8	≤ -10	≤ -12	≤ -12	≤ -12	≤ -12
Stabilità allo stoccaggio tuben test °C	UNI 13399	EN	-	≤ 3 °C	≤ 3 °C	≤ 3 °C	≤ 3 °C	
Viscosità dinamica a 160 °C (Pa·s)	UNI 13302	EN	0,03- 0,10	0,10- 0,35	0,15- 0,4	0,10- 0,35	0,5- 0,8	
<i>Valori dopo RTFOT - UNI EN 12607</i>								
Penetrazione residua (%)	UNI 1426	EN	≥ 50	≥ 40	≥ 40	≥ 60	≥ 30	
Incremento del punto di rammollimento (°C)	UNI 1427	EN	≤ 11	≤ 8	≤ 5	≤ 8	≤ 10	

### **Art. B.7 - CONGLOMERATO BITUMINOSO DI RECUPERO (FRESATO)**

Per il confezionamento della miscela, oltre agli aggregati lapidei di primo impiego ed al bitume modificato, è consentito l'utilizzo di conglomerato bituminoso di recupero (riciclato) proveniente dalla fresatura, a freddo, di pavimentazioni.

I requisiti degli aggregati costituenti il materiale riciclato dovranno essere conformi alle medesime prescrizioni previste per gli aggregati di primo impiego descritti di seguito per i diversi materiali.

Le caratteristiche del conglomerato bituminoso di recupero devono essere determinate in conformità alla norma UNI EN 13108-8. In particolare il cumulo deve essere privo di materie estranee ed il materiale, prima dell'impiego, deve essere opportunamente vagliato per evitare l'inserimento di elementi delle dimensioni superiori a quelle massime della miscela finale. Devono essere accertate il tipo, la quantità e le proprietà del legante e degli aggregati costituenti.

Il conglomerato bituminoso dovrà essere confezionato mediante impianti fissi, automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte, attrezzati per il riscaldamento separato del materiale riciclato al fine di contenere al minimo i danni dovuti al riscaldamento del bitume presente nel fresato.

L'umidità del fresato prima del riscaldamento deve essere comunque inferiore al 4% in peso; nel caso di valori superiori la produzione di conglomerato bituminoso, con fresato, deve essere sospesa.

Le caratteristiche del conglomerato bituminoso riciclato e la quantità di utilizzo dovranno essere riportate nello studio preliminare della miscela (mix design).

Qualora non fossero soddisfatti i requisiti previsti, anche relativamente alle temperature di riscaldamento degli aggregati, o in seguito a verifiche di non adeguata omogeneità dei componenti dovrà essere diminuita la percentuale di materiale da riciclare.

**Art. B.9 - ADDITIVI**

Nel caso di impiego del conglomerato bituminoso riciclato potranno essere utilizzati speciali Attivanti Chimici Funzionali (ACF) per rigenerare le caratteristiche di viscosità ed adesività possedute dal bitume invecchiato e soddisfare le prescrizioni finali richieste per la miscela.

Gli Attivanti Chimici Funzionali devono avere le caratteristiche chimico-fisiche descritte nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DEGLI ATTIVANTI DI RIGENERAZIONE (ACF)			
REQUISITO	METODO PROVA	DI UM	VALORE LIMITE
Densità a 25 °C	ASTM D-1298	-	da 0,900 a 0,950
Punto di infiammabilità	ASTM D-92	°C	200
Viscosità dinamica a 160 °C, $\square=10s^{-1}$	SNV 671908/74	Pa*s	da 0,03 a 0,05
Solubilità in tricloroetilene (in peso)	ASTM D-2042	%	99,5
Numero di neutralizzazione	IP 213	mg/KOH/g	da 1,5 a 2,5
Contenuto di acqua (in volume)	ASTM D-95	%	1
Contenuto di azoto (in peso)	ASTM D-3228	%	da 0,8 a 1,0

La percentuale di impiego deve essere stabilita e validata con prove sulla miscela di conglomerato bituminoso.

Le caratteristiche e la quantità di utilizzo degli attivanti di rigenerazione dovranno essere riportate nello studio preliminare della miscela (mix design).

**CONGLOMERATI BITUMINOSI PRODOTTI A CALDO****Art. B.10 - PRESCRIZIONI GENERALI**

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire le prove sperimentali preliminari sull'idoneità dei materiali costituenti da utilizzare (aggregati lapidei, leganti bituminosi, conglomerato bituminoso riciclato, additivi); i risultati di tali prove dovranno essere presentati in uno studio di "mix design" e determineranno l'accettazione dei materiali.

L'Impresa è tenuta a presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori (almeno due settimane) e per ogni cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare.

L'impresa dovrà provvedere alla validazione delle composizioni ottimali in uscita, presso l'impianto, al fine di dimostrare che tali miscele siano realizzabili non solo in laboratorio ma anche all'impianto di produzione. A tale scopo l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori i "mix design" delle composizioni ottimali.

I requisiti, determinati mediante le prove iniziali di qualifica dovranno essere conformi alle caratteristiche descritte nelle presenti Prescrizioni tecniche alla voce 'Procedura di studio con pressa giratoria'.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti ed ha facoltà di richiedere all'Impresa ulteriori analisi sulle miscele e sui materiali presso un proprio laboratorio da essa incaricato e autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed i cui oneri saranno a carico dell'Impresa stessa. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Qualora l'Impresa fornisca un prodotto con caratteristiche compositive innovative, la Direzione Lavori ha facoltà di richiedere prove comparative con materiali tradizionali corrispondenti, presso un proprio laboratorio da essa incaricato e autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed i cui oneri saranno a carico dell'Impresa stessa.

L'Impresa dovrà presidiare rigorosamente il proprio processo produttivo mediante l'esecuzione dei Controlli di Produzione in Fabbrica (FPC) secondo le modalità previste dalla norma UNI EN 13108-21.

I controlli in produzione comprendono sia l'accertamento periodico dei requisiti definiti per i materiali costituenti e per i prodotti sia le verifiche sul processo di produzione dei conglomerati bituminosi.

**Nello studio di mix design dovrà essere indicato il livello di frequenza di controllo (livello X,Y Z) dell'impianto di produzione del conglomerato bituminoso secondo la descrizione riportata nella norma UNI EN 13108-21.**

Lo studio di mix design ha validità fino ad un massimo di 5 anni. Qualora uno o più componenti della miscela dovessero essere modificati nelle quantità oppure nella provenienza, è necessario riformulare un nuovo studio per la miscela ottimale.

**Art. B.11 - PROCEDURA DI STUDIO DELLE MISCELE CON PRESSA GIRATORIA**

L'Impresa dovrà formulare la miscela ottimale secondo il metodo Volumetrico con pressa giratoria al fine di individuare, in funzione della composizione granulometrica, la quantità effettiva di bitume e le densità ottimali del conglomerato bituminoso all'incrementare del grado di compattazione che questo subisce.

Il macchinario, pressa giratoria, dovrà avere la seguente configurazione:

CONDIZIONI DI PROVA:	
angolo di rotazione:	1,25° +0,02°
velocità di rotazione:	30 rotazioni/minuto
pressione verticale:	kPa 600
diametro del provino:	150 mm per miscele di base, binder 100/150 mm per miscele di usura e SMA

La miscela è posta nelle fustelle e compattata alla temperatura ottimale di posa in opera che varia in relazione al tipo di bitume impiegato. Prima della procedura di compattazione ogni fustella va posta in forno alla stessa temperatura a cui viene portato il conglomerato.

- I valori di riferimento per il controllo delle densità in opera sono quelli corrispondenti a  $D_p$  ovvero alla densità ottimale di progetto; il numero di giri necessari per ottenere tali densità ( $N_p$ ) deve essere dichiarato dall'Impresa nello studio di mix design assieme a  $D_{max}$  densità della miscela a fine vita utile (corrispondente a volume di vuoti come rappresentato in tabella).

Per ogni materiale studiato deve essere costruita la curva di addensamento su grafico densità (o % vuoti)/numero di giri e devono essere registrati i numero di rivoluzioni corrispondenti a:

Densità della miscela	Numero di giri di mix design	Valori	
Sigla		vuoti base-binder	vuoti usura
$D_{10g}$	$N_{10g} = 10$	da 10% a 15%	da 12% a 17%
$D_p$	$N_p =$ da definire nello studio di mix design	da 4% a 6%	da 4,5% a 7%
$D_{max}$	$N_{max} = 200 \pm 20$ (valore indicativo)	$\leq 2,0\%$	$\leq 2,5\%$

Per i conglomerati rispondenti alle norme di prodotto UNI EN 13108-1 (conglomerati bituminosi prodotti a caldo) e UNI EN 13108-5 (conglomerati bituminosi antisdruciuolo chiuso o SMA), non sono ammesse miscele che hanno valori di vuoti eccedenti le prescrizioni riportate in tabella.

Densità miscela	della	Numero di giri di mix design	Valori
Sigla			vuoti SMA
$D_{10g}$		$N_{10g} = 10$	da 8% a 13%
$D_p$		$N_p =$ da definire nello studio di mix design	da 3% a 6%
$D_{max}$		$N_{max} = 200 \pm 20$ (valore indicativo)	< 2,0%

Densità miscela	della	numero di giri di mix design	Valori
sigla			vuoti drenante
$D_{10g}$		$N_{10g} = 10$	>26%
$D_p$		$N_p =$ da definire nello studio di mix design	da 16% a 18%
$D_{max}$		$N_{max} = 110 \pm 20$ (valore indicativo)	>14%

Non sono ammesse miscele che hanno valori di vuoti eccedenti le prescrizioni riportate in tabella.

Il controllo delle densità sul materiale prelevato in opera dovrà verificare la rispondenza della curva di addensamento della miscela ed in particolare deve essere verificata la densità  $D_p$  al numero di giri corrispondente  $N_p$ . Si rende quindi necessario che, prima dei controlli, al laboratorio della DL venga fatto pervenire lo studio di mix design dell'Impresa.

VERIFICA DELLE DENSITÀ OTTENUTE SUI PROVINI CILINDRICI COSTIPATI:

Dal momento che, con pressa giratoria, la densità del materiale è calcolata secondo metodo geometrico e il provino non ha una superficie completamente liscia, nella fase di qualifica del materiale, il peso di volume del campione dovrà essere normalizzato attraverso un coefficiente di correzione ottenuto come:

$$C = \text{Pvol misurato} / \text{Pvol geometrico}$$

Pvol misurato= peso di volume del campione costipato a  $N_{\max}$  misurato secondo la UNI EN 12697-6 procedura A/B/C in relazione al tipo di miscela impiegata

Pvol geometrico= peso di volume geometrico del campione a  $N_{\max}$ .

Il coefficiente di correzione C così determinato consente di determinare il peso di volume del conglomerato compattato a qualsiasi giro secondo la formula:

$$\text{Pvol}_{\text{corr}} = C * \text{Pvol geometrico}$$

Dovrà essere prodotto un ulteriore provino al numero di giri  $N_p$  corrispondenti al grado di addensamento ottimale scelto e dovrà essere verificata la sua densità *effettiva* (peso di volume effettivo) mediante i metodi di misura riportate nella norma corrispondente: il valore risultante da tale prova corrisponde a  $D_p$ .

Tale prescrizione ha lo scopo di mettere in relazione il metodo di prova per determinare il valore della densità di progetto  $D_p$  derivante dallo studio della miscela, con quello impiegato per valutare le densità delle carote prelevate dalla pavimentazione (i cui valori vengono determinati in conformità alla norma UNI EN 12697-6).

## CONTENUTI DELLO STUDIO DI MIX DESIGN

Il produttore, nello studio di qualifica della miscela deve esplicitare:

---

Caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali costituenti come specificato nelle presenti Norme Tecniche

---

Caratteristiche meccaniche e compositive della miscela come specificato nelle presenti Norme Tecniche

---

Parametri di studio e di controllo della miscela:

---

$N_{10g}$

---

$N_p$

---

$N_{\max}$

---

T °C di costipamento del materiale

---

I conglomerati bituminosi utilizzati dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dalle Norme armonizzate della serie UNI EN 13108. Il materiale fornito dovrà essere accompagnato dal marchio CE per i conglomerati bituminosi prodotti a caldo secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

Si prescrive che la caratterizzazione delle miscele attraverso le prove di tipo iniziali avvenga attraverso *approccio fondamentale* piuttosto che *approccio empirico*.

Nella tabella seguente sono riportati i tipi di conglomerato bituminoso prodotti a caldo in impianto e specificati nelle presenti Prescrizioni tecniche:

---

TIPOLOGIE DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI PRODOTTI A CALDO

---

TIPO DI MISCELA	DIMENSIONE MASSIMA AGGREGATI	TIPO DI BITUME	NORMA RIFERIMENTO	DI
BASE BITUME TAL QUALE	31,5-40	Normale Pen 50-70	UNI EN 13108-1	
BASE BITUME MODIFICATO	31,5-40	Modificato soft/hard	UNI EN 13108-1	
BINDER BITUME TAL QUALE	16-20	Normale Pen 50-70	UNI EN 13108-1	
BINDER BITUME MODIFICATO	16-20	Modificato soft/hard	UNI EN 13108-1	
BINDER ALTO MODULO	16-20	Modificato alto modulo	UNI EN 13108-1	
USURA BITUME TAL QUALE	10-12,5	Normale Pen 50-70	UNI EN 13108-1	
USURA BITUME MODIFICATO	10-12,5	Modificato lavorabilità	soft/alta UNI EN 13108-1	
RISAGOMATURA	6	Normale Pen 50-70/alta lavorabilità	UNI EN 13108-1	
SMA	12,5-14	Modificato hard	UNI EN 13108-5	
DRENANTE	16-20	Modificato hard	UNI EN 13108-7	
Microtappeto a caldo BBTM		Normale pen 50/70	UNI EN 13108-2	

**Art. B.12 - MATERIALI COSTITUENTI****AGGREGATI LAPIDEI DA IMPIEGARE NELLE MISCELE**

Costituiscono la struttura portante del conglomerato bituminoso e comprendono gli aggregati grossi, gli aggregati fini e l'aggregato filler.

I requisiti di accettazione degli aggregati lapidei impiegati nei conglomerati bituminosi a caldo, qualora non specificato diversamente, dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

- Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106 CEE e conseguente Decreto di applicazione 16/11/2009 – GU n. 40 del 18/02/2010;
- Allegato ZA della Norma armonizzata UNI EN 13043 " Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti ed altre aree soggette a traffico".

Il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi deve essere effettuato in conformità alla norma UNI EN 932-1 "Metodi di campionamento degli aggregati".

L'Aggregato grosso appartiene alla classe granulometrica compresa tra  $d > 2$  mm e  $D \leq 45$  mm e non dovrà provenire da rocce scistose o degradate; potrà invece essere costituito da aggregati naturali quali ghiaie naturali, ghiaie frantumate, pietrischetti e graniglie privi di elementi di alterazione (polvere o materiali estranei), o aggregati artificiali quali scorie di acciaierie, argilla espansa etc. L'impiego di scorie è assoggettato al rispetto delle prescrizioni contenute nella norma UNI EN 14227-2; i risultati delle prove previste da questa norma dovranno essere inserite nello studio di mix design.

Gli aggregati per miscele bituminose, oltre alle caratteristiche obbligatorie indicate nel GU n. 40 del 18/02/2010, dovranno comunque soddisfare i requisiti riportati nella seguente tabella:

REQUISITO	METODO DI PROVA	CATEGORIA (UNI 13043)	EN	REQUISITI ULTERIORI	MATERIALE
Resistenza frammentazione	alla UNI EN 1097-2	LA <sub>25</sub>		-	BASE BINDER
		LA <sub>20</sub>		-	BINDER AM
		LA <sub>20</sub>		-	USURA
		LA <sub>20</sub>		-	SMA DRENANTE
Resistenza al gelo/disgelo	UNI EN 1367-1	F <sub>1</sub>		-	BASE BINDER
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C <sub>95/1</sub>		-	BASE BINDER
		C <sub>95/1</sub>		-	USURA
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C <sub>100</sub>		-	SMA DRENANTE
Affinità ai bituminosi	ai leganti UNI EN 12697- 11	-		<5%	BASE BINDER
					USURA
					SMA
					DRENANTE

Coefficiente appiattimento	di	UNI EN 933-3	FI <sub>15</sub>	-	BASE BINDER
			FI <sub>10</sub>	-	USURA
Resistenza levigazione	alla	UNI EN 1097-8	PSV <sub>44</sub>	-	SMA DRENANTE
				-	USURA
				-	SMA DRENANTE

Nota: nella tabella precedente gli strati di base binder e usura si intendono sia con bitume tal quale sia con bitume modificato.

Gli aggregati fini per miscele bituminose, oltre alle caratteristiche obbligatorie indicate nel GU n. 40 del 18/02/2010, dovranno comunque soddisfare i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELL'AGGREGATO FINE					
REQUISITO	METODO DI PROVA	CATEGORIA (UNI 13043)	EN	REQUISITI ULTERIORI	MATERIALE
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	-		SE >70%	BASE BINDER
				SE >75%	BINDER AM
				SE >70%	USURA
				SE >70%	SMA DRENANTE

Nota: nella tabella precedente gli strati di base binder e usura si intendono sia con bitume tal quale sia con bitume modificato.

L'aggregato filler appartiene alla classe costituita in prevalenza da particelle passanti al setaccio 0,063 mm e possono essere utilizzati oltre a materiale proveniente da frantumazione di rocce calcaree anche cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di roccia asphaltica e ceneri volanti. Queste, per poter essere impiegate nelle miscele, dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella norma UNI EN 14227-4 le cui risultanze devono essere inserite nello studio di mix design.

Le caratteristiche del filler sono le seguenti:

CARATTERISTICHE DELL'AGGREGATO FILLER					
REQUISITO	METODO DI PROVA	CATEGORIA (UNI 13043)	EN	REQUISITI ULTERIORI	
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 1789-12	-		N.P.	BASE BINDER
					BINDER AM
					USURA
					SMA

				DRENANTE
				BASE BINDER
Porosità del filler				BINDER AM
compattato secco	UNI EN 1097-4	V <sub>28/45</sub>	-	USURA
(Ridgen)				SMA
				DRENANTE
				BASE BINDER
				BINDER AM
Palla anello	UNI EN 13179-1	Δ <sub>R&amp;B8/16</sub>	-	USURA
(filler/bitume= 1,5)				SMA
				DRENANTE

Nota: nella tabella precedente gli strati di base binder e usura si intendono sia con bitume tal quale sia con bitume modificato.

## STRATO DI BASE

### Art. B.13 - DESCRIZIONE

Lo strato di base è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, bitume modificato a bassa viscosità, filler ed eventuali additivi; è consentito l'utilizzo di conglomerato bituminoso riciclato. La miscela è prodotta a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.

Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la pre-compattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di base deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

### Art. B.14 CARATTERISTICHE DELLA MISCELA

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di base dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 ed UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI	PASSANTE IN MASSA
(mm)	(%)
40	100

31,5	90 - 100
20	65 - 90
12,5	48 - 80
8	36 - 65
4	25 - 50
2	18 - 38
0,5	7 - 22
0,25	5-15
0,063	4 - 7

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE  
(MISCELA PER LO STRATO DI BASE)

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108-1)
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	$B_{min}$	%	$\geq 3,8$	$B_{min3,8}$

Il legante contenuto nella miscela include il legante del conglomerato riciclato ed il bitume aggiunto e dovrà essere espresso in percentuale in massa rispetto alla miscela totale.

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di base dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE con bitume tal quale	VALORE LIMITE con bitume modificato
Densità al numero di giri $N_p$	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6	$\rho_{(np)}$	$Kg/m^3$	$D_p$	
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26	$S_{min}$	MPa	> 2500	> 4000
Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	$ITS$	$N/mm^2$	>1,3	>1,8
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12	$ITSR$	%	>75	>75

## CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidità saranno valutati su provini compattati alla  $D_p$  densità di progetto.

## CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla  $T$  °C di costipamento indicata nel mix design
- Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a  $N_p$
- La densità del provino compattato  $D_p$  deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).
- La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo*; per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili in cantiere.

Nel caso di opere stradali di categoria III e IV secondo la CNR 78 (strade extraurbane principali) sottoposte a volumi di traffico elevato, dovranno essere determinate ulteriori caratteristiche prestazionali della miscela secondo i requisiti riportati nella seguente tabella:

## CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO STRATO DI BASE

*(Requisiti prestazionali per elevati volumi di traffico)*

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Resistenza alla deformazione permanente	UNI EN 12697-25 (proc. B)	$f_{cmax}$	$\mu\text{m}/\text{m}/\text{n}$	<0,8
<i>In alternativa</i>				
Resistenza alla deformazione permanente (ormaiamento)	UNI EN 12697-22 (disp. Piccolo) a 50 °C	$WTS_{AIR}$	$\text{mm}/10^3\text{cicli}$	<0,8

- Le densità di riferimento delle miscele analizzate dovranno corrispondere a quelle della compattazione alla densità  $D_p$  con pressa giratoria derivante dallo studio di mix design.

**I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:**

## LIMITI DELLA TEMPERATURA

(MISCELA PER LO STRATO DI BASE)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13	°C	$\geq 150$	$\leq 180$

**Art. B.15 CARATTERISTICHE DELLO STRATO**

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie.

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione Lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

**ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI BASE**

(Grado di compattazione per confronto delle densità)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di compattazione (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 96

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità  $D_p$  della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).

**ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI BASE**

(Vuoti residui del campione prelevato in opera)

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	$V_{max}$	%	< 9

Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12697-27

Le caratteristiche superficiali dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nella seguente tabella:

**CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO DI BASE**

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7	mm	<4

**STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER)****Art. B.16 DESCRIZIONE**

Lo strato di collegamento è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, bitume modificato a bassa viscosità, filler ed eventuali additivi; non è consentito l'utilizzo di conglomerato bituminoso riciclato. La miscela è prodotta a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.

Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la precompattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Prima della stesa, l'Impresa dovrà procedere con la formazione della mano d'attacco in emulsione bituminosa in conformità ai requisiti definiti nelle presenti Prescrizioni Tecniche.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di collegamento deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

**Art. B.17 CARATTERISTICHE DELLA MISCELA**

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

	BINDER 0-16	BINDER 0-20
APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)	PASSANTE IN MASSA (%)
20	-	100
16	100	85 - 100
12,5	70 - 100	70 - 90
8	52 - 75	52 - 75
4	36 - 58	36 - 58
2	25 - 42	25 - 42
0,5	10 - 23	10 - 23
0,25	5 - 15	5 - 15
0,063	4 - 7	4 - 7

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE (MISCELA PER LO STRATO DI COLLEGAMENTO)					
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108)
Contenuto di legante per BINDER 0/20 (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	$B_{min}$	%	$\geq 4,4$	$B_{min4,4}$
Contenuto di legante per Binder 0/16 (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	$B_{min}$	%	$\geq 4,8$	$B_{min4,8}$

Il legante contenuto nella miscela dovrà essere espresso in percentuale in massa rispetto alla miscela totale.

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di binder dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE con bitume quale	VALORE LIMITE con bitume modificato
	UNI EN 12697-31				
Densità al numero di giri Np	UNI EN 12697-6	$\rho_{(np)}$	$Kg/m^3$	$D_p$	
Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	$ITS$	$N/mm^2$	$>1,5$	$>2,2$
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12	$ITSR$	%	$>75$	$>75$
Modulo di rigidità a 20 °C	UNI EN 12697-26	$S_{min}$	MPa	$> 4000$	$>5 500$

#### CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidità saranno valutati su provini compattati alla  $D_p$  densità di progetto.

CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla T °C di costipamento indicata nel mix design
- Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a Np
- La densità del provino compattato Dp deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).
- La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo*; per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili in cantiere.

Nel caso di opere stradali di categoria III e IV secondo la CNR 78 (strade extraurbane principali) sottoposte a volumi di traffico elevato, dovranno essere determinate ulteriori caratteristiche prestazionali della miscela secondo i requisiti riportati nella seguente tabella:

#### CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO STRATO DI COLLEGAMENTO

*(Requisiti prestazionali facoltativi)*

REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Resistenza alla deformazione permanente	UNI EN 12697-25		$f_{cmax}$	µm/m/n	<0,8

*In alternativa*

Resistenza alla deformazione permanente (ormaiamento)	UNI EN 12697-22 a 50 °C		$WTS_{AIR}$	<0,8	$WTS_{AIR0,8}$
---	-------------------------	--	-------------	------	----------------

- Le densità di riferimento delle miscele analizzate dovranno corrispondere a quelle della compattazione con pressa giratoria derivante dallo studio di mix design e corrispondente alla densità massima.

Al fine di impedire un eccessivo riscaldamento con perdita irreparabile delle caratteristiche viscoelastiche del legante, dovrà essere effettuato un controllo periodico della temperatura della miscela finita.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

#### LIMITI DELLA TEMPERATURA

(MISCELA PER LO STRATO DI COLLEGAMENTO)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13	°C	≥150	≤180

#### **Art. B.18 CARATTERISTICHE DELLO STRATO**

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie.

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

---

**ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO**

(Grado di compattazione per confronto delle densità)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 96

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità  $D_p$  della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).

---

**ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO**

(Vuoti residui del campione prelevato in opera)

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	$V_{max}$	%	< 9

Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12696-27

Le caratteristiche superficiali dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nella seguente tabella:

---

**CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO**

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7	mm	<4
Resistenza di attrito radente (PTV)*	UNI EN 13036-4	-	≥45
Macrorugosità superficiale (HS)*	UNI EN 13036-1	mm	≥0,25

\*Requisito da determinare in caso di diretto contatto con il traffico veicolare solo per il Binder 0/16.

**STRATO DI COLLEGAMENTO AD ALTO MODULO**

**Art. B.19 DESCRIZIONE E DESIGNAZIONE**

Lo strato di collegamento è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, bitume modificato, filler ed eventuali additivi. La miscela è prodotta a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.

La caratteristica principale di questo tipo di conglomerato è l'aumento della capacità portante della struttura stradale mediante una ripartizione dei carichi che favorisce una riduzione degli sforzi e delle conseguenti deformazioni sugli strati inferiori.

Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la precompattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Prima della stesa, l'Impresa dovrà procedere con la formazione della mano d'attacco in emulsione bituminosa in conformità ai requisiti definiti nelle presenti Prescrizioni Tecniche.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di collegamento deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

#### **Art. B.20 CARATTERISTICHE DELLA MISCELA**

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di collegamento ad alto modulo dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
31,5	100
20	90 - 100
16	73 - 100
12,5	60 - 88
8	45 - 72
4	27 - 56
2	20 - 45
0,5	8 - 27
0,25	6 - 18
0,063	8 - 14

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

---

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE

---

## (MISCELA PER LO STRATO DI COLLEGAMENTO AD ALTO MODULO)

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108)
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	B <sub>min</sub>	%	≥5,0	B <sub>min5,0</sub>

Il conglomerato bituminoso binder ad alto modulo dovrà essere specificato mediante parametri prestazionali quali Modulo di Rigidezza e Resistenza alla fatica.

Le caratteristiche richieste dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Densità al numero di giri N <sub>p</sub>	UNI EN 12697-31 UNI EN 12696-6		$\rho_{(np)}$	Kg/m <sup>3</sup>	D <sub>p</sub>
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26 All. A, B, C		S <sub>min</sub>	MPa	>10000
Modulo di rigidezza a 30 °C	UNI EN 12697-26 All. A, B, C		S <sub>min</sub>	MPa	>4500
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12		ITSR	%	>90
Resistenza a fatica	UNI EN 12697-24 All. A, D		ε <sub>6</sub>	-	>110

## CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidezza saranno valutati su provini compattati alla D<sub>p</sub> densità di progetto.

## CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla T °C di costipamento indicata nel mix design
- Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a N<sub>p</sub>
- La densità del provino compattato D<sub>p</sub> deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).
- La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo*; per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili in cantiere.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

LIMITI DELLA TEMPERATURA (MISCELA PER LO STRATO DI COLLEGAMENTO AD ALTO MODULO)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13	°C	≥160	≤185

#### **Art. B.21 CARATTERISTICHE DELLO STRATO**

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie.

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

##### ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO AD ALTO MODULO

(Grado di compattazione per confronto delle densità)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 98

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità  $D_p$  della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).

##### ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO AD ALTO MODULO

(Vuoti residui del campione prelevato in opera)

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	$V_{max}$	%	< 6,5

Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12697-27

Le caratteristiche superficiali dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nella seguente tabella:

##### CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO AD ALTO MODULO

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
-----------	-----------------	----	---------------

Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7	mm	<4
Resistenza di attrito radente (PTV)*	UNI EN 13036-4	-	≥45
Macrorugosità superficiale (HS)*	UNI EN 13036-1	mm	≥0,25

\*Requisito da determinare in caso di diretto contatto con il traffico veicolare.

### STRATO DI USURA 0/12,5

#### Art. B.22 DESCRIZIONE

Lo strato di usura è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventuali additivi e bitume ed è confezionato a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di usura deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

#### Art. B.23 CARATTERISTICHE DELLA MISCELA

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

USURA 0-12,5	
APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
12,5	100
8	90 - 100
4	44 - 64
2	28 - 42
0,5	12 - 24
0,25	8 - 18
0,063	6 - 10

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE  
(MISCELA PER LO STRATO DI USURA)

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108)
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	$B_{min}$	%	$\geq 5,0$	$B_{min5,0}$

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di usura dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE con bitume quale	VALORE LIMITE con bitume modificato
Densità al numero di giri Np	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6		$\rho_{(np)}$	$Kg/m^3$	$Dp$	
Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23		$ITS$	$N/mm^2$	$>1,5$	$>2,0$
Sensibilità all'acqua	UNI N 12697-12		$ITSR$	%	$>75$	$>75$
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26		$S_{min}$	MPa	$> 2500$	$> 4000$

CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidezza saranno valutati su provini compattati alla  $D_p$  densità di progetto.

CONDIZIONI DI CONTROLLO DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla  $T$  °C di costipamento indicata nel mix design
- Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a Np
- La densità del provino compattato  $D_p$  deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).

Nel caso di opere stradali di categoria III e IV secondo la CNR 78 (strade extraurbane principali) sottoposte a volumi di traffico elevato, dovranno essere determinate ulteriori caratteristiche prestazionali della miscela secondo i requisiti riportati nella seguente tabella:

## CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO STRATO DI USURA

*(Requisiti prestazionali facoltativi)*

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Resistenza alla deformazione permanente	UNI EN 12697-25	$f_{cmax}$	$\mu\text{m}/\text{m}/\text{n}$	<0,8

*In alternativa*

Resistenza alla deformazione permanente (ormaiamento)	UNI EN 12697-22 a 50 °C	$WTS_{AIR}$	$\text{mm}10^3\text{ci}$ cli	<10
---	-------------------------	-------------	---------------------------------	-----

- Le densità di riferimento delle miscele analizzate dovranno corrispondere a quelle della compattazione con pressa giratoria derivante dallo studio di mix design e corrispondente alla densità di progetto.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

## LIMITI DELLA TEMPERATURA

(MISCELA PER LO STRATO DI USURA)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13	°C	$\geq 150$	$\leq 180$

**Art. B.24 CARATTERISTICHE DELLO STRATO**

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie.

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

## ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI USURA

(Grado di compattazione per confronto delle densità)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	$\geq 97$

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità  $D_p$  della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).

## ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI USURA

(Vuoti residui del campione prelevato in opera)

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	$V_{max}$	%	< 10
Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12697-27				

Le caratteristiche superficiali dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO DI USURA			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7	mm	<4
Resistenza di attrito radente	UNI EN 13036-4	PTV	≥55
Macrorugosità superficiale (HS)	UNI EN 13036-1	mm	≥0,40

### STRATO DI USURA 0/8 e RISAGOMATURA FINE 0/6

#### Art. B.25 DESCRIZIONE

Lo strato di usura è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventuali additivi e bitume modificato ad alta viscosità ed è confezionato a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di usura deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

#### Art. B.26 CARATTERISTICHE DELLA MISCELA

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

---

USURA 0-8

USURA 0-6

---

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)	PASSANTE IN MASSA (%)
8	100	100
6	80-100	100-100
4	50 - 85	35 - 100
2	25 - 60	25 - 45
0,5	10 - 30	13 - 26
0,25	8 - 20	8 - 18
0,063	6 - 10	6 - 10

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

#### CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108)
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	$B_{min}$	%	$\geq 5,2$	$B_{min5,2}$

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di base dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Densità al numero di giri $N_p$	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6	$\rho_{(np)}$	$Kg/m^3$	$D_p$
Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	$ITS$	$N/mm^2$	$> 1,2$
Sensibilità all'acqua	UNI N 12697-12	$ITSR$	%	$> 75$
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26	$S_{min}$	MPa	$> 2700$

#### CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidezza saranno valutati su provini compattati alla  $D_p$  densità di progetto.

CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla T °C di costipamento indicata nel mix design
- Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a Np
- La densità del provino compattato Dp deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).
- La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo*; per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili in cantiere.

Al fine di impedire un eccessivo riscaldamento con perdita irreparabile delle caratteristiche viscoelastiche del legante, dovrà essere effettuato un controllo periodico della temperatura della miscela finita.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

#### LIMITI DELLA TEMPERATURA

(MISCELA PER LO STRATO DI RISAGOMATURA)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13	°C	≥150	≤180

Nel caso di opere stradali di categoria III e IV secondo la CNR 78 (strade extraurbane principali) sottoposte a volumi di traffico elevato, dovranno essere determinate ulteriori caratteristiche prestazionali della miscela secondo i requisiti riportati nella seguente tabella:

#### CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO STRATO DI RISAGOMATURA

(Requisiti prestazionali facoltativi)

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Resistenza deformazione permanente	alla UNI EN 12697-25	$f_{cmax}$	µm/m/n	<0,8
<i>In alternativa</i>				
Resistenza deformazione permanente (ormaiamento)	alla UNI EN 12697-22 a 50 °C	$WTS_{AIR}$	mm10 <sup>3</sup> ci ci	<10

- Le densità di riferimento delle miscele analizzate dovranno corrispondere a quelle della compattazione con pressa giratoria derivante dallo studio di mix design e corrispondente alla densità di progetto.

**A)**

Al fine di impedire un eccessivo riscaldamento con perdita irreparabile delle caratteristiche viscoelastiche del legante, dovrà essere effettuato un controllo periodico della temperatura della miscela finita.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

LIMITI DELLA TEMPERATURA (MISCELA PER LO STRATO DI RISAGOMATURA)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13	°C	≥150	≤180

#### **Art. B.27 CARATTERISTICHE DELLO STRATO**

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie.

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI USURA (Grado di compattazione per confronto delle densità)			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	> 98

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità  $D_p$  della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI RISAGOMATURA (Vuoti residui del campione prelevato in opera)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	$V_{max}$	%	< 9
Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12697-27				

Le caratteristiche superficiali dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO DI RISAGOMATURA			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Regolarità della superficie	UNI EN 13036-7	mm	<4

---

(regolo da mm 3000)

---

Resistenza di attrito radente	UNI EN 13036-4	PTV	≥55
-------------------------------	----------------	-----	-----

---

Macrorugosità superficiale (HS)	UNI EN 13036-1	mm	≥0,3
---------------------------------	----------------	----	------

---

### **SMA - SPLITT MASTIX ASPHALT (Antisdruciollo chiuso)**

#### **Art. B.28 DESCRIZIONE**

Lo strato di usura antisdruciollo chiuso è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventuali additivi e bitume modificato ad alta viscosità ed è confezionato a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.

Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la precompattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di usura antisdruciollo deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-5.

#### **Art. B.29 MATERIALI COSTITUENTI**

##### **AGGREGATI LAPIDEI**

Per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato d'usura antisdruciollo chiuso il Produttore potrà utilizzare filler di apporto e calce idrata o filler di apporto e microfibre.

##### **LEGANTE**

Il bitume da utilizzare dovrà essere del tipo modificato con polimeri, del tipo 50/70 modificato (tipo HARD), ed essere conforme alla Norma UNI EN 14023.

#### **Art. B.30 CARATTERISTICHE DELLA MISCELA**

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di usura antisdruciollo chiuso dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
14	100
12,5	90 - 100
8	58 - 83
4	27 - 44
2	20 - 30
0,5	13 - 23
0,25	11-20
0,063	8 - 13

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE (MISCELA PER LO SMA)					
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108-5)
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	$B_{min}$	%	$\geq 5,6$	$B_{min5,6}$

Il Produttore dovrà determinare la quantità ottimale di legante da impiegare in fase di qualifica della miscela.

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di base dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Densità al numero di giri Np	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6	$\rho_{(np)}$	$Kg/m^3$	$Dp$
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26	$S_{min}$	MPa	> 3 000
Sensibilità all'acqua	UNI N 12697-12	$ITSR_{min}$	%	>75
Drenaggio del legante	UNI EN 12697-18	$D$	%	<0,6
Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	$ITS$	$N/mm^2$	>2,0

CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidità saranno valutati su provini compattati alla  $D_p$  densità di progetto.

CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla  $T$  °C di costipamento indicata nel mix design
- Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a  $N_p$
- La densità del provino compattato  $D_p$  deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).
- La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo*; per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili in cantiere.

Su richiesta della Direzione Lavori, il Produttore dovrà determinare le caratteristiche prestazionali della miscela secondo i requisiti riportati nella seguente tabella:

#### CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO SMA

(*Requisiti prestazionali*)

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Resistenza alla deformazione permanente (ormaiamento)	UNI EN 12697-22 a 50 °C	$WTS_{AIR}$	mm/10 <sup>3</sup> cicli	<0,5

- Le densità di riferimento delle miscele analizzate dovranno corrispondere alla  $D_p$  densità teorica di progetto corrispondente dallo studio di mix design.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

#### LIMITI DELLA TEMPERATURA

(MISCELA PER LO SMA)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13	°C	≥150	≤190

#### **Art. B.31 CARATTERISTICHE DELLO STRATO**

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie.

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

---

**ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI SMA**

(Grado di compattazione per confronto delle densità)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 97

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità  $D_p$  della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).

---



---

**ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI SMA**

(Vuoti residui del campione prelevato in opera)

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	$V_{max}$	%	< 9

Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12697-27

---

Le caratteristiche di aderenza superficiale dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

---

**CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO**

TRATTI DI LUNGHEZZA INFERIORE A m 400

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Resistenza all'attrito radente	UNI EN 13036-4	PTV	> 55
Macrorugosità superficiale (HS)	UNI EN 13036-1	mm	>0,35

---

**STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE**

**Art. B.32 DESCRIZIONE E DESIGNAZIONE**

Lo strato di usura drenante e fonoassorbente è costituito da una miscela di aggregati lapidei, eventuali additivi e bitume modificato ad alta viscosità ed è confezionato a caldo.

Il conglomerato bituminoso drenante-fonoassorbente contiene un elevato tenore di vuoti intercomunicanti che hanno lo scopo di consentire la permeabilità dell'acqua e, al contempo, diminuire il rumore indotto dal rotolamento dei pneumatici sulla superficie stradale.

Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la precompattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di usura drenante e fonoassorbente deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-7.

### **Art. B.33 MATERIALI COSTITUENTI**

#### AGGREGATI LAPIDEI

Per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato d'usura drenante-fonoassorbente il Produttore potrà utilizzare filler di apporto e calce idrata o filler di apporto e microfibre.

### **Art. B.34 CARATTERISTICHE DELLA MISCELA**

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato drenante - fonoassorbente dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
20	100
16	90 - 100
12,5	70 - 90
8	23 - 43
4	16- 30
2	12 - 21
0,5	8 - 15
0,063	4 - 8

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

---

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE

(MISCELA PER LO STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE)

---

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108-7)
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	$B_{min}$	%	$\geq 4,4$	$B_{min4,4}$

---

Il Produttore dovrà determinare la quantità ottimale di legante da impiegare in fase di qualifica della miscela.

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di usura drenante e fonoassorbente dovranno essere conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

---

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE

---

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108-7)
Densità al numero di giri $N_p$	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6 D	$\rho_{(np)}$	$Kg/m^3$	$D_p$	
Sensibilità all'acqua	UNI N 12697-12	ITSR	%	$>75$	$ITSR_{80}$
Perdita di particelle	UNI EN 12697-17	$PL$	%	$<25$	$PL_{30}$
Drenaggio del legante	UNI EN 12697-18	$D$	%	0	$D_0$
Permeabilità verticale	UNI EN 12697-19	$K_v$	$10^{-3}m/s$	$>2,5$	$K_{v2,5}$

---

Il metodo di preparazione del campione ed il contenuto dei vuoti dovranno essere determinati in conformità alla norma UNI EN 13108-20.

---

CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidità saranno valutati su provini compattati alla  $D_p$  densità di progetto.

CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla  $T$  °C di costipamento indicata nel mix design
  - Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a  $N_p$
  - La densità del provino compattato  $D_p$  deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).
  - La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo*; per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili in cantiere.
-

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

#### LIMITI DELLA TEMPERATURA

(MISCELA PER LO STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13	°C	≥150	≤180

#### **Art. B.35 CARATTERISTICHE DELLO STRATO**

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie.

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

#### ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE

(Grado di compattazione per confronto delle densità)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 95

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità  $D_p$  della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).

#### ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE

(Vuoti residui del campione prelevato in opera)

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	$V_{max}$	%	< 22
Vuoti residui (minimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	$V_{min}$	%	> 14
Vuoti residui	UNI EN 12697-8	-	%	da 14 a 20

(media dei campioni)

Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12697-27.

Le caratteristiche di drenaggio verticale dello strato in opera dovranno essere conformi ai requisiti definiti nella seguente tabella:

DRENAGGIO VERTICALE DELLO STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Capacità di permeabilità in opera	"prova con permeametro cilindrico secondo la normativa Belga"	la -	l/min	>5

In alternativa al metodo di misura mediante cilindro Belga, la caratteristica di drenaggio verticale potrà essere determinata in conformità alla norma UNI EN 12697-40, qualora disponibili dati di correlazione.

Le caratteristiche di aderenza superficiale dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO (USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE)			
TRATTI DI LUNGHEZZA INFERIORE A m 400			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Resistenza all'attrito radente	UNI EN 13036-4	PTV	> 55
Macrorugosità superficiale (HS)	UNI EN 13036-1	mm	>0,40

### MICROTAPPETO A CALDO

Il manto di microtappeto sarà costituito da un conglomerato bituminoso chiuso cioè da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie di materiali di provenienza alpina per i quali dovrà essere documentata la provenienza, mescolati con additivi e bitume a caldo e steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato immediatamente con rulli adeguati per spessori minimi da 20 mm a 30 mm. Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la pre-compattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di base deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-2.

**Art. B.36 CARATTERISTICHE DELLA MISCELA**

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

	APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:	8	100
	6.3	90-100
	4	83- 95
	2	65 - 85
	0,5	33 - 53
	0.25	23-39
	0.063	8 - 12

## CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE

(MISCELA PER LO MICROTAPPETO A CALDO BBTM)

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108)
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	B <sub>min</sub>	%	≥6,0	B <sub>min6,0</sub>

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di usura dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE con bitume tal quale
Densità al numero di giri Np	UNI EN 12697-31	$\rho_{(np)}$	$Kg/m^3$	$Dp$
	UNI EN 12697-6			
Sensibilità all'acqua	UNI N 12697-12	ITSR	%	>75
Resistenza alla deformazione permanente (ormaiamento)	UNI EN 12697-22 a 50 °C	Profondità del solco proporzionale - P	[-]	5

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

#### LIMITI DELLA TEMPERATURA

(MISCELA PER LO STRATO DI USURA)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13	°C	≥150	≤180

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie.

#### ADDITIVI

L'additivo speciale sarà compreso in percentuale fra lo 0,27% e lo 0,35% riferito al peso totale degli aggregati.

### TRATTAMENTI SUPERFICIALI

#### Art. B.37 MICROTAPPETI A FREDDO TIPO "SLURRY - SEAL" (MACRO-SEAL)

##### **DESCRIZIONE**

Il microtappeto tipo "slurry-seal" è costituito dall'applicazione di un sottile strato di malta bituminosa impermeabile irruvidita.

La malta è formata da una miscela di inerti particolarmente selezionati, impastati a freddo con una speciale emulsione bituminosa elastomerizzata.

La miscelazione e la stesa sono effettuate con una apposita macchina semovente ed il trattamento, che normalmente non richiede rullatura, può essere aperto al traffico quasi immediatamente.

##### **INERTI**

Gli inerti, costituiti da una miscela di graniglia, sabbia e filler, con granulometria ben graduata e continua, devono soddisfare particolari requisiti di pulizia, poliedricità, resistenza meccanica, all'abrasione ed al levigamento. Per l'aggregato grosso dovranno essere impiegati esclusivamente inerti frantumati di cava, con le seguenti caratteristiche

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	REQUISITI ULTERIORI	MATERIALE
Resistenza alla frammentazione	UNI EN 1097-2	LA	<18%	aggregato grosso

Resistenza al gelo/disgelo	UNI EN 1367-1	F <sub>1</sub>	-	aggregato grosso
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C <sub>100</sub>	-	aggregato grosso
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	FI <sub>10</sub>	-	aggregato grosso
Resistenza alla levigazione	UNI EN 1097-8	PSV <sub>44</sub>	-	aggregato grosso
Equivalentente in sabbia	UNI EN 933-8	-	SE >80%	sabbie

### **ADDITIVI**

Gli additivi (filler) provenienti dalle sabbie potranno essere integrati con filler di apporto (normalmente cemento Portland 325).

### **MISCELE**

Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati in funzione dello spessore finale richiesto:

APERTURA SETACCI (mm)	<i>9mm</i>	<i>6mm</i>	<i>4mm</i>
	PASSANTE IN MASSA (%)	PASSANTE IN MASSA (%)	PASSANTE IN MASSA (%)
14	100	-	-
10	83 - 100	-	-
8	75 - 92	100	-
6.3	-	75-100	100
4	48- 68	55-85	78-100
2	35 - 50	40-62	58-82
0,5	15 - 30	16-33	25-40
0.25	10-22	10-22	14-28
0,063	3 - 10	4-15	5-8

**MALTA BITUMINOSA**

Il legante bituminoso sarà costituito da una emulsione bituminosa al 65% di tipo elastico a rottura controllata, modificata con elastomeri SBS radiali sintetici incorporati in fase continua (acqua) prima dell'emulsione.

I requisiti richiesti dal bitume elastomerizzato (residuo della distillazione) dovranno essere i seguenti:

REQUISITO	NORMA	UM	VALORE
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	dmm	50/70
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	>60
Punto di rottura Fraass	UNI EN 12593	°C	>-15

***Dovranno essere impiegati dopes (additivi chimici) complessi per facilitare l'adesione tra il legante bituminoso e gli inerti, per intervenire sul tempo di rottura dell'emulsione e per permettere la perfetta miscelazione dei componenti della miscela. Il loro dosaggio, ottimizzato con uno studio di laboratorio, sarà in funzione delle condizioni esistenti al momento dell'applicazione e specialmente in relazione alla temperatura ambiente e del piano di posa.***

**COMPOSIZIONE E DOSAGGI DELLA MISCELA**

***La malta bituminosa dovrà avere i seguenti requisiti:***

REQUISITO	SPESSORE MINIMO			
		9 mm	6 mm	4 mm
Dosaggio della malta	Kg/ m <sup>2</sup>	12-17	8-12	4-7
Dimensione max inerti	mm	10-11	7-8	4-5
Contenuto di bitume elastomerizzato residuo, % in peso sugli inerti	%	5,5-7,0	5,5-7	6-7

**CONFEZIONAMENTO E POSA IN OPERA**

Confezionamento e stesa della malta

Il confezionamento della malta dovrà avvenire in appositi convogli mobili di impasto e stesa sia tipo continuo che di tipo discontinuo.

I macchinari differiranno solo per il sistema di carico che nel primo caso avverrà mediante trasferimento dell'attrezzatura al punto di stoccaggio, mentre nel secondo avverrà mediante rifornimento dell'inerte ed eventualmente dei liquidi alla macchina già in sito ed anche in fase di lavorazione.

La macchina dovrà comunque essere composta da una tramoggia di carico dell'inerte, da un serbatoio di stoccaggio del legante, da un serbatoio per l'acqua di processo e da contenitori per il Filler e gli additivi.

L'inerte sarà convogliato per mezzo di nastri trasportatori ad un mescolatore ad alberi controrotanti. Nel vano di miscelazione saranno iniettati, in apposita proporzione predeterminata, il legante bituminoso, l'acqua di processo, il Filler e gli eventuali additivi, al fine di ottenere una miscela liquida di prescritta viscosità da convogliare nel banco di stesa trainato.

Il banco, costituita da elementi metallici di contenimento, alberi a palette ed apparati idraulici di azionamento provvederà all'opportuna omogeneizzazione della miscela ricevuta su tutta la larghezza operativa. Sulla parte posteriore saranno applicati elementi in gomma speciale per la "pettinatura" della pavimentazione, ovvero, ove richiesto, lame metalliche regolabili per la corretta profilazione del piano viabile.

Al termine delle operazioni descritte la pavimentazione dovrà presentarsi omogenea ed uniforme, esente da imperfezioni quali sbavature o strappi, con notevole scabrosità superficiale, con regolare distribuzione degli elementi litoidi componenti la miscela e scevra da rifluimenti del legante.

Prima di iniziare la stesa del microtappeto si dovrà procedere ad una energica pulizia della superficie stradale oggetto del trattamento, manualmente o a mezzo di mezzi meccanici: tutti i detriti e le polveri dovranno essere allontanati. In alcuni casi a giudizio della D.L. dovrà procedersi ad una omogenea umidificazione della superficie stradale prima dell'inizio delle operazioni di stesa.

In particolari situazioni la D.L. potrà ordinare, prima dell'apertura al traffico, una leggera saturazione dello "Slurry-seal" a mezzo di stesa di sabbia di frantoio (da 0,5 a 1 kg di sabbia per 1 m<sup>2</sup> di pavimentazione) ed eventualmente una modesta compattazione da eseguirsi con rulli in seguito specificati. Al termine delle operazioni di stesa lo "Slurry-seal" dovrà presentare un aspetto regolare ed uniforme esente da imperfezioni (sbavature, strappi, giunti di ripresa), una notevolissima scabrosità superficiale, una regolare distribuzione degli elementi litoidi componenti la miscela, assolutamente nessun fenomeno di rifluimento del legante.

La produzione o la posa in opera dello "Slurry-seal" dovrà essere interrotta con temperatura dell'aria inferiore ai 5 °C ed in caso di pioggia.

In zone con sollecitazioni superficiali trasversali forti (curve ecc.) è opportuno che la malta bituminosa venga leggermente rullata prima dell'indurimento. La rullatura dovrà essere effettuata con apposito rullo gommato leggero a simulazione del traffico veicolare munito anche di piastra riscaldante per favorire l'evaporazione dell'acqua contenuta nella miscela stessa.

#### Utilizzi speciali

Nel caso fosse necessario eseguire lavori di correzione del piano con riprofilatura della sagoma stradale saranno utilizzate le miscele qui descritte ma sarà consentita la valutazione a peso mediante pesatura della macchina prima e dopo l'utilizzo, ovvero prendendo a riferimento l'inerte impiegato aumentato del coefficiente 1,25.

## **Art. B.38 TRATTAMENTI SUPERFICIALI A CALDO (DOPPIO STRATO DOPPIA GRANIGLIATURA) CON BITUMI -MODIFICATI CON POLIMERI**

### **DESCRIZIONE**

I trattamenti consistono in operazioni di irruvidimento del manto stradale da effettuare con inerti di elevate caratteristiche di resistenza all'abrasione ed all'urto, incollati, tramite bitumi additivati da applicare a caldo sulla pavimentazione preesistente.

### **MATERIALI INERTI**

Gli inerti dovranno essere frantumati, puliti, esenti da polveri o da materiali estranei e avere caratteristiche di aderenza superficiale dello strato rispondenti ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Pedita di peso alla prova Los Angeles	UNI EN 1097-1	%	<20
Valore di levigabilità	UNI EN 1097-8	PSV	> 40
Coefficiente di forma	UNI EN 933-3	SI	>20
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	FI	<10

Le classi granulometriche d/D da impiegarsi dovranno essere le seguenti: 3-5 mm e 8-10 mm.

Le percentuali delle code di pezzatura (parti maggiori di D e minori di d) dovranno essere in totale inferiori al 15%.

La percentuale in peso rispetto al totale degli elementi inferiori a 0,5 mm dovrà essere inferiore allo 0,5% mentre la stessa percentuale degli elementi inferiori a 5 µm dovrà essere minore allo 0,05%.

### **LEGANTE**

Il legante dovrà essere un bitume modificato con polimeri SBS-R (radiali) tipo hard come indicato nella tab. 6.B.1..

I bitumi modificati con polimeri tipo SBS da impiegare per i "TRATTAMENTI SUPERFICIALI A CALDO", devono essere additivati con dopes di adesività liquidi e termostaticamente stabili alla temperatura di miscelazione (tale operazione deve essere effettuata nella cisterna della spruzzatrice in un tempo antecedente l'applicazione al fine di garantire una perfetta dispersione nel legante modificato). L'aggiunta del dopes di adesività deve essere pari al 4 per mille in peso riferito al legante modificato.

L'uso di questi leganti flussati e modificati comporta alcune misure di sicurezza da adottare per lo stoccaggio del materiale in cantiere. Ciò è dovuto alla presenza di frazioni leggere da distillati petroliferi per cui è preferibile mantenere il prodotto a una temperatura di stoccaggio pari a 150 °C.

Inoltre occorre rispettare i tempi di stoccaggio dichiarati dal produttore, ciò al fine di non alterare la reologia del legante e le sue caratteristiche prestazionali.

**FORMULAZIONE DEI TRATTAMENTI SUPERFICIALI**

Bistrato doppia granigliatura (due strati di legante e graniglia alternati). I dosaggi medi per la formulazione, che possono essere lievemente modificati in fase operativa, sono i seguenti:

- 1<sup>a</sup> mano legante - 0,850 kg/m<sup>2</sup> per la corsia di marcia, elevabile a 0,950 kg/m<sup>2</sup> per la corsia di sorpasso  
 1<sup>a</sup> mano inerti - pezzatura 8/10 = 9 litri/m<sup>2</sup>  
 2<sup>a</sup> mano legante - 0,750 kg/m<sup>2</sup> per la corsia di marcia, elevabile a 0,850 kg/m<sup>2</sup> per la corsia di sorpasso  
 2<sup>a</sup> mano inerti - pezzatura 3/5 = 6 litri/m<sup>2</sup>

**POSA IN OPERA**

Per l'esecuzione dei trattamenti superficiali l'attrezzatura essenziale di cantiere è costituita dai mezzi meccanici elencati di seguito:

- motospazzatrice : deve essere di tipo semovente e dovranno essere garantite la rotazione e la perfetta funzionalità delle spazzole (non metalliche);
- cisterna spruzzatrice : deve essere di tipo semovente con dispositivo autonomo di riscaldamento e munita di pompa per l'alimentazione della rampa di spruzzaggio del legante. Quest'ultima deve assicurare l'uniforme distribuzione del legante sulla superficie stradale secondo la quantità prestabilita con controllo elettronico del dosaggio;
- spandigraniglia : è costituita, nel più semplice dei casi da un sistema di ripartizione a pettine montato sulla parte terminale posteriore del cassone a ribaltamento idraulico di un autocarro;
- lo spandigraniglia può essere anche rimorchiato con altezza dei pettini tale da risultare molto vicini a terra (max 30 cm). In ogni caso la granigliatrice deve essere in grado di assicurare la distribuzione degli aggregati in maniera uniforme e continua secondo le quantità di pietrischetto o graniglie prestabilite;
- rulli : i rulli devono essere vibranti da 6.000 kg a cilindro metallico rivestito di gomma oppure di tipo gommato.

***Tutte le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti con caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla D.L.***

***La zona da trattare dovrà essere preventivamente risanata in modo da avere una pavimentazione che non presenti degradazioni molto importanti e tali da compromettere l'efficacia del trattamento come per esempio ormaie, avvallamenti e fessurazioni estese.***

Fessure longitudinali o di giunto potranno invece essere sigillate preventivamente in modo da predisporre un manto stradale continuo per uniformare il dosaggio di legante. La D.L. si riserva la facoltà di intervenire in qualsiasi momento e in particolare nel caso che la superficie non si presenti idonea all'inizio delle lavorazioni.

La stesa del legante con spruzzatrice a caldo avverrà ad una temperatura compresa tra 150 °C e 165 °C. La temperatura nella cisterna-spruzzatrice dovrà essere non inferiore a 160 °C. La temperatura della superficie della pavimentazione non dovrà essere inferiore a 10 °C.

La temperatura dell'aria non deve essere inferiore a 15 °C e la stesa deve essere interrotta in caso di pioggia o di superficie bagnata.

La larghezza della striscia dovrà essere compatibile con la larghezza copribile con un passaggio di spandigraniglia il quale dovrà seguire la spruzzatrice ad una distanza massima di 40 metri. Dovrà essere controllata la ripartizione del legante trasversalmente alla strada, effettuata dalla spruzzatrice. Le zone laterali che eventualmente avessero un ricoprimento insufficiente dovranno essere di nuovo ricoperte nella seconda strisciata della prima mano di legante (tranne che nei bordi esterni del trattamento).

I giunti longitudinali non dovranno finire nelle zone della carreggiata più battute dalle ruote dei veicoli; in particolare sulla corsia di marcia dovrà essere accuratamente evitato il giunto sulla fascia a sinistra

della riga gialla; esso dovrà finire ad almeno 30 cm da detta riga gialla sulla corsia di emergenza qualora presente.

La spruzzatrice dovrà assicurare l'uniformità di dosaggio anche all'inizio delle zone da trattare; per questo motivo l'apertura degli ugelli dovrà essere effettuata mentre essa è già in movimento alla sua velocità normale. Nella spruzzatura della seconda mano di legante per il trattamento bistrato non si devono avere sovrapposizioni dei "giunti" longitudinali di spruzzatura. I granulati di rigetto dal bordo della prima banda di spruzzatura dovranno essere eliminati prima della spruzzatura della banda adiacente.

Seguirà la stesa degli inerti mediante spandigraniglia che dovranno passare sugli inerti da essi stesi per non asportare con le gomme il legante fresco. Successivamente si effettuerà una rullatura con rullo gommato descritto in precedenza e con una velocità di rullatura di 8-10 km/h.

Il rullo deve seguire da vicino lo spandigraniglia, sia nel caso del bistrato che in quello del monostrato, il numero dei passaggi su ogni punto coperto da inerti della prima granigliatura deve essere di 3.

Il secondo strato di inerti verrà rullato con lo stesso tipo di rullo almeno per 5 volte nello stesso punto. Le fasi di "rullatura" dovranno essere molto rapide nel caso del monostrato a doppia granigliatura (non previsto nel presente capitolato), maggior lentezza ci potrà essere nel caso del bistrato nel quale occorre ripetere, dopo la prima rullatura, lo spandimento del legante. In ogni caso il lavoro dovrà essere fatto in modo che al termine della giornata lavorativa sulla superficie sia stato fatto anche il secondo strato di inerti.

Nel caso di cantieri a grande rendimento (superiori a 10.000 m<sup>2</sup> al giorno) è indispensabile la presenza di due compattatori. Eseguita la rullatura delle seconde granigliature occorre eliminare gli inerti di rigetto mediante una spazzatrice aspirante e con sponde in plastica dosando in maniera opportuna la sua potenza. Questo lavoro dovrà essere eseguito dopo circa due ore e non oltre le tre ore dal termine delle operazioni di rullatura.

L'apertura al traffico seguirà dopo questa operazione su una sola corsia per circa 6 ore e per altre 6 ore sull'altra corsia (alternanza di traffico) prima di aprire completamente la carreggiata e segnalare per almeno 24 ore una limitazione di velocità a 60 km/h. A seconda delle condizioni riscontrate dopo questo primo giorno di traffico la D.L. si riserva la facoltà di far passare o no la spazzatrice per eliminare ulteriormente il rigetto.

L'apertura al traffico è fondamentale per il completamento e la finitura del mosaico di incastro del trattamento; il tempo di alternanza delle correnti di traffico sulle diverse corsie dipende dalla sua entità (peso e frequenza dei passaggi) e dalle condizioni climatiche. In caso di pioggia successiva alla stesa non si dovrà aprire al traffico (né per l'alternanza né per il traffico normale); l'alternanza verrà ripristinata circa due ore dopo la fine della pioggia.

Un controllo sui dosaggi dei materiali, oltre che in corso d'opera, potrà essere effettuato sulle quantità totali consumate (peso del legante volume degli inerti) ogni mezza giornata od ogni 10.000 m<sup>2</sup> che non dovranno essere inferiori del 2% di quelle calcolate mediante le formulazioni ed i dosaggi medi indicati al punto 9.1.5..

La superficie trattata dovrà in ogni caso risultare il più possibile uniforme e regolare in tutte le direzioni. La tessitura geometrica intesa come macrorugosità superficiale misurata con il sistema dell'altezza in sabbia

Le caratteristiche di aderenza superficiale dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

---

#### CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO

---

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
-----------	-----------------	----	---------------

---

---

Macrorugosità superficiale (HS)	UNI EN 13036-1	mm	>0,80
---------------------------------	----------------	----	-------

---

\*\*\*\*\*

**PRESCRIZIONI SUL CONFEZIONAMENTO DELLA MISCELA E SULLE LAVORAZIONI**

Poiché i conglomerati bituminosi descritti nelle presenti Prescrizioni tecniche non sono compiutamente caratterizzati con un approccio prestazionale, l'Impresa dovrà attenersi alle prescrizioni di seguito specificate per le fasi di confezionamento della miscela, di consegna e di posa in opera.

**CONFEZIONAMENTO DELLA MISCELA**

Il conglomerato bituminoso sarà confezionato in impianti fissi automatizzati, mantenuti in perfette condizioni di funzionamento ed idonei per assicurare la continua conformità del prodotto alle caratteristiche definite.

L'impianto di produzione dovrà avere la potenzialità produttiva necessaria per garantire la continuità di fornitura durante la stesa, evitando soste od interruzioni di approvvigionamento.

La produzione di ciascun impianto non dovrà comunque essere spinta oltre la sua potenzialità per assicurare il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela e la perfetta vagliatura che assicuri un'ideale riclassificazione delle singole classi degli aggregati lapidei utilizzati.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente verificata e prontamente tarata in caso di necessità; diverse modalità di dosaggio dovranno essere esplicitamente accettate dalla Direzione Lavori.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta (non superiore a 190 °C) ed il mantenimento uniforme della viscosità fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume sia dell'additivo.

La zona destinata al deposito degli aggregati lapidei sarà preventivamente e convenientemente confinata per evitare il contatto con elementi estranei (particelle argillose, ristagni di acqua, ecc.) che possono compromettere la pulizia degli aggregati stessi. Inoltre, i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di alimentazione dei predosatori sarà eseguita con la massima cura onde evitare contaminazioni.

Si farà uso del numero minimo di predosatori corrispondenti alle classi di aggregato impiegate.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela ed in misura tale da permettere la corretta miscelazione dei materiali costituenti; gli aggregati lapidei dovranno essere completamente rivestiti dal bitume in modo uniforme.

La temperatura degli aggregati, all'atto della miscelazione, dovrà essere compresa tra 160 °C e 180 °C, e quella del legante non superiore ai 180 °C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori, in rapporto al

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

### **CONSEGNA E POSA IN OPERA DELLA MISCELA**

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione o, in generale dello strato inferiore, dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati per fondazioni stradali.

Prima di ogni posa dello strato di conglomerato bituminoso, deve sempre essere effettuata la stesa di una mano d'attacco cationica al 55% di bitume residuo sullo strato inferiore, in ragione di 0,7 kg/m<sup>2</sup>. Allo scopo di garantire una adeguata adesione tra gli strati, prima della stesa è necessario attendere la *rottura* dell'emulsione bituminosa; il tempo di rottura dipende dalle condizioni climatiche e dalla tipologia di emulsione fornite dal produttore.

La messa in opera del conglomerato bituminoso deve avvenire in un unico strato compattato con rullo gommato e rullo metallico o con due rulli metallici a seconda degli strati.

In alternativa, limitatamente allo strato di base, l'Impresa può procedere alla stesa in doppio strato; i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa, cationica al 55 %, in ragione di 0,3 kg/m<sup>2</sup> di residuo secco bituminoso.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata mediante macchine vibrofinitrici aventi piastra riscaldante, con sistema vibrante in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi. La velocità di avanzamento della vibrofinitrice, di norma, dovrà essere di circa 5 metri al minuto e comunque non superiore al limite di garanzia per la costipazione dello strato in conformità alle prescrizioni definite.

La posa in opera del conglomerato bituminoso per gli strati superficiali dovrà essere effettuata a mezzo di una o più vibrofinitrici cingolate, a quattro assi o, comunque, appartenenti ai tipi approvati dalla Direzione Lavori.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura nella formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di una o più vibrofinitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere trattato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

L'Impresa dovrà predisporre idonee opere provvisorie per impedire ai mezzi pesanti che devono accedere al cassonetto di deteriorare il bordo verticale del cavo fresato; qualora venisse danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere eseguiti sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in modo da risultare sfalsati, fra loro, per almeno 20 cm e non coincidenti con le zone di passaggio delle ruote di veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare eccessivi raffreddamenti superficiali e conseguente formazione di grumi. L'Impresa dovrà disporre di un numero sufficiente di mezzi di trasporto atti ad assicurare una regolare e continua alimentazione del cantiere di stesa al fine di evitare arresti della vibrofinitrice che possano avere effetti negativi sulla qualità della stesa e sul regolare costipamento.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La stesa del conglomerato bituminoso drenante – fonoassorbente dovrà essere effettuata preferibilmente nelle ore della giornata in cui le temperature dell'aria sono più elevate e con temperatura dell'ambiente non inferiore a + 5 °C.

La compattazione del conglomerato bituminoso dovrà iniziare appena steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità. L'Impresa dovrà assicurarsi che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere l'uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La compattazione sarà effettuata mediante l'utilizzo di rulli, combinati e tandem a ruote metalliche vibranti, tutti in numero adeguato (minimo due rulli per ogni vibrofinitrice impiegata) ed aventi idoneo peso, minimo t 10, e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Il conglomerato bituminoso di usura drenante-fonoassorbente dovrà essere compattato con rulli a ruote metalliche del peso fino a t 8-10, senza fare ricorso a sistemi di vibrazione.

### **Art. B.39 FREQUENZE DEI CONTROLLI SUI CONGLOMERATI BITUMINOSI**

Il Direttore dei Lavori oppure il Collaudatore in corso d'opera, secondo le rispettive competenze, controllerà che le opere vengano eseguite nel rispetto di quanto previsto dal presente capitolato.

I controlli della DL saranno eseguiti presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Durante la produzione del conglomerato bituminoso ed in fase di esecuzione dei lavori saranno effettuate sistematiche ispezioni e prove sui materiali impiegati, su campioni di forniture e sul conglomerato bituminoso sciolto e costipato, intese a controllarne la rispondenza alla miscela ottimale validata ed alle caratteristiche richieste.

I controlli inerenti alle caratteristiche per l'accettazione dei materiali saranno effettuati prima dell'inizio dei lavori e/o in corso d'opera totalmente a carico dell'impresa

I risultati delle ispezioni, delle prove e della documentazione mediante certificati o rapporti di prova dovranno essere riportate su registro tenuto dal Direttore dei Lavori.

L'Impresa dovrà assicurare che i requisiti dei materiali costituenti, delle miscele e delle opere eseguite siano rigorosamente rispettati.

La Direzione Lavori procederà con l'esecuzione dei controlli periodici, a carico della Società, secondo le modalità descritte nei Piani dei controlli minimi di seguito specificati. La Direzione Lavori ha la facoltà di effettuare ulteriori accertamenti sui requisiti dei materiali e delle lavorazioni.

Le modalità di esecuzione dei controlli periodici da effettuare sui materiali costituenti sono riportati nella tabella seguente:

CONTROLLI PERIODICI SUI MATERIALI COSTITUENTI			
MATERIALE	UBICAZIONE PRELIEVO	REQUISITI DA CONTROLLARE	FREQUENZA
Aggregato lapideo	Impianto di produzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composizione granulometrica</li> <li>• Resistenza al gelo/disgelo</li> <li>• Percentuale superfici frantumate</li> <li>• Coefficiente di appiattimento</li> <li>• Assorbimento d'acqua</li> </ul>	A richiesta della Direzione Lavori o in caso di prolungate interruzioni nella fornitura di aggregati
Legante bituminoso	Cisterna di stoccaggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penetrazione</li> <li>• Punto di rammollimento</li> <li>• Ritorno elastico</li> <li>• Viscosità</li> <li>• Punto di rottura (RTFOT)</li> <li>• Penetrazione e Punto di rammollimento (dopo tuben test)</li> </ul>	A richiesta della Direzione Lavori o settimanale

La verifica di accettazione sulla miscela sarà effettuata per accertare che i requisiti della composizione ottimale validata ed accettata dalla Direzione Lavori, vengano rigorosamente rispettati mediante l'esecuzione di controlli periodici a frequenze stabilite e distinte in base al metodo prescelto per la caratterizzazione della miscela.

Tali valori dovranno essere verificati mediante prove sul conglomerato bituminoso prelevato all'impianto o al cantiere di stesa; la campionatura dovrà essere effettuata in conformità alla norma UNI EN 12697-27.

Le modalità di esecuzione dei controlli periodici, da effettuare per la verifica di conformità ai requisiti definiti per le caratteristiche di ogni miscela, sono riportati nelle tabelle seguenti:

#### CONTROLLI PERIODICI SULLA MISCELA DI CONGLOMERATO SFUSO

UBICAZIONE PRELIEVO	REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
---------------------	-----------	-----------------	-----------

	Composizione granulometrica	UNI EN 933-1; UNI EN 12697-2	Giornaliera :	
	Contenuto di legante	UNI EN 12697-1 e 39		
Dalle coclee della vibrofinitrice	Addensamento e/o vuoti al numero di rotazioni di progetto Np.	UNI EN 12697-5, 6, 8		• ogni t 600 (base)
	Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23		• ogni t 500 (binder)
	Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26	• ogni t 200 (usure)	
			• ogni t 200 (SMA)	
			• ogni t 200 (Drenante)	

#### CONTROLLI SALTUARI SULLA MISCELA DI CONGLOMERATO SFUSO

(Requisiti prestazionali facoltativi)

UBICAZIONE PRELIEVO	REQUISITO	METODO PROVA	DI	FREQUENZA
Dalle coclee della vibrofinitrice	Resistenza deformazione permanente	UNI EN 12697-25	alla	A discrezione della DL
	Resistenza deformazione permanente (ormaiamento)	UNI EN 12697-22	alla	

La verifica degli spessori dello strato e delle caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno effettuati mediante carotaggio della pavimentazione eseguita. Il controllo sull'addensamento della miscela dovrà essere fatto mediante la determinazione del grado di compattazione o, in alternativa, mediante il calcolo dei vuoti residui secondo le modalità e frequenze riportate nelle seguenti tabelle:

#### CONTROLLI PERIODICI SUL GRADO DI ADDENSAMENTO

(Grado di compattazione per confronto delle densità)

REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	Ogni m <sup>2</sup> 1 000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia di marcia – ogni m 400 per corsia di emergenza e sorpasso)
Grado di addensamento (media dei campioni)	UNI EN 12697-6	

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità Dp della miscela compattata in laboratorio (addensamento teorico di progetto) e la densità della miscela compattata in opera riferita allo stesso lotto/giorno di produzione.

#### CONTROLLI PERIODICI SUL GRADO DI ADDENSAMENTO

(Vuoti residui del campione prelevato in opera)

REQUISITO	METODO	DI	FREQUENZA
-----------	--------	----	-----------

## PROVA

Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	Ogni m <sup>2</sup> 1 000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia di marcia – ogni m 400 per corsia di emergenza e sorpasso)
Vuoti residui (media dei campioni)	UNI EN 12697-8	

Lo spessore dello strato, definito dal Progettista, sarà verificato secondo le frequenze riportate nella tabella seguente:

## CONTROLLO PERIODICO SULLO SPESSORE DELLO STRATO

REQUISITO	METODO DI PROVA	DI	UM	VALORE LIMITE	FREQUENZA
Spessore dello strato	UNI 12697-29	EN	mm	Secondo progetto	Ogni m <sup>2</sup> 1 000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia di marcia – ogni m 400 per corsia di emergenza e sorpasso)

Il controllo dell'adesione tra gli strati di conglomerato bituminoso, sarà verificato sulle carote prelevate dalla pavimentazione secondo le frequenze riportate nella tabella seguente:

## CONTROLLO PERIODICO SULL'ADERENZA DEGLI STRATI

REQUISITO	METODO DI PROVA	DI	UM	VALORE LIMITE	FREQUENZA
Adesione tra gli strati base-binder	Leutner test 671961	SN	MPa	>1	Ogni 300 m per corsia di emergenza e sorpasso
Adesione tra gli strati binder-usura/SMA	Leutner test 671961	SN	MPa	>0,7	Ogni 300 m per corsia di emergenza e sorpasso

Il controllo delle caratteristiche superficiali dello strato di usura, SMA o drenante dovrà essere effettuato secondo le modalità riportate nella seguente tabella:

## CONTROLLI PERIODICI SULLE CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO

REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7	a campione - in caso di anomalia
Resistenza di attrito radente (PTV)	UNI EN 13036-4	Secondo prescrizioni della D.L.
Permeabilità verticale per strato di drenante	Normativa Belga o UNI EN 12697-40	Ogni m <sup>2</sup> 1 000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia di marcia – ogni m 400 per corsia di emergenza e sorpasso)

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

**Art. B.40 CONTROLLI SUL MATERIALE PRELEVATO SFUSO E SULLA PAVIMENTAZIONE FINITA E RELATIVE DETRAZIONI PECUNIARIE**

Eventuali deficienze riscontrate nelle caratteristiche dei materiali impiegati, potranno essere considerate, a giudizio della Direzione Lavori, accettabili sotto penale entro determinati limiti, oppure non accettabili.

I materiali non accettabili sulla base dei controlli in corso d'opera, anche se definitivamente posti in opera, dovranno essere completamente rimossi e sostituiti con altri di caratteristiche accettabili, a totale onere dell'Appaltatore. In tal caso le prove di controllo del nuovo materiale posato in opera saranno a totale carico dell'Impresa.

L'accettazione penalizzata potrà comunque essere applicata esclusivamente nei casi e nei limiti sotto specificati.

Se all'atto della consegna, si riscontrasse che la fornitura non è, per qualità o pezzatura di materiale, conforme alle prescrizioni impartite, la Direzione Lavori ne ordinerà l'allontanamento. Qualora il materiale fornito pur non essendo conforme alle prescrizioni, fosse ugualmente utilizzabile a giudizio della D.L. questa potrà prenderlo in consegna, applicando una detrazione percentuale proporzionata alle deficienze riscontrate.

I controlli sul materiale sciolto sono volti ad indagare i seguenti requisiti:

- caratteristiche compositive/granulometria della miscela
- densità ottimale della miscela
- caratteristiche meccaniche

I controlli sulla pavimentazione finita sono volti ad indagare i seguenti requisiti:

- vuoti in opera
- aderenza e tessitura superficiale
- adesione degli strati legati a bitume

**Art. B. 41 CARATTERISTICHE COMPOSITIVE E DETRAZIONI**

Le tolleranze consentite per la rispondenza delle miscele al mix design, corrispondono a quelle definite nella norma UNI EN 13108-21 e riportate in tabella seguente; non saranno ammesse variazioni sulla composizione ottimale della miscela validata ed accettata dalla Direzione Lavori, eccedenti le tolleranze massime.

---

Prodotti conformi a UNI EN	TOLLERANZE AMMESSE
13108 parti 1-5-7	

---

MATERIALE COSTITUENTE	Miscela con aggregato nominale D≤16mm	Miscela con aggregato nominale D>16mm
D nominale	-8% +5%	-9% +5%
Aggregato medio setaccio 4 mm	± %7	± %9
Setaccio 2 mm	± %4	± %5
Aggregato filler (passante al setaccio 0,063mm)	± %2	± %3
Legante (riferito alla miscela)	± % 0,5	± % 0,6

Per i materiali i cui valori che si discostano dalle tolleranze del presente capitolato, verrà apportata una detrazione del sul prezzo di Capitolato del conglomerato, al netto del ribasso, d'asta così calcolata:

- sul legante: 0,3% sul prezzo di capitolato per ogni 0,01% di bitume mancante oppure verrà effettuata, a spese dell'Impresa, la sabbiatura dell'intero tratto sul quale è stato impiegato il materiale non idoneo, con non meno di 0,5 Kg /mq di emulsione bituminosa al 55%, e sigillatura con sabbia fine essiccata.
- sulla composizione granulometrica: 3% sul prezzo di capitolato qualora sia stata rilevata un eccedenza sulle tolleranze per ogni punto percentuale eccedente.

#### **Art. B.42 CARATTERISTICHE MECCANICHE E DETRAZIONI**

Le detrazioni saranno applicate per i tratti omogenei quando i valori medi risultanti dai controlli eseguiti su:

- Modulo di Rigidezza
- Resistenza a Trazione indiretta

saranno inferiori al 30% rispetto ai valori dichiarati nello studio di mix design.

La detrazione riguarderà l'intera estensione longitudinale dello strato per tutto il tratto omogeneo verificato e sarà pari allo 2% del prezzo del conglomerato sul prezzo di Capitolato, al netto del ribasso, d'asta.

Qualora i valori derivanti dai controlli dovessero superare del 20% i valori dichiarati, l'Amministrazione avrà facoltà di richiedere la produzione di un nuovo mix design a giustificazione delle difformità rilevate corredato di uno studio comparativo tra la nuova miscela rispetto alla miscela inizialmente proposta, attraverso prove di fatica (UNI EN 12697-24) e di ormaimento (UNI EN 12697-22).

#### **Art. B.43 CARATTERISTICHE VOLUMETRICHE (DENSITÀ / VUOTI) E DETRAZIONI**

SCIOLTO

Sul materiale prelevato sciolto, controllo di costipamento con pressa giratoria al numero di giri corrispondenti a N<sub>p</sub> deve risultare:

$$D_p \text{ controllo} = D_p \text{ ottimale da mix design} \pm 1,5\%$$

qualora dovesse risultare una densità di controllo eccedente i limiti suddetti fino a  $D_p \pm 3\%$ , la D.L., a sua discrezione, ha facoltà di ordinare l'esecuzione di una mano di sigillo con 0,60 kg/mq di emulsione cationica al 55% e sabbietta, oppure effettuare una trattenuta di € 1,00 per ogni quintale di materiale fornito.

## CAROTE

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate sulle carote prelevate dalla pavimentazione preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle tabelle precedentemente esposte per ogni materiale.

Per valori risultanti dalle prove di laboratorio che si discostano verso un peggioramento del grado di addensamento dichiarato e della percentuale dei vuoti, oltre alle tolleranze indicate in tabella seguente, la D.L., a sua discrezione, ha facoltà di ordinare l'esecuzione di una mano di sigillo con 0,60 kg/mq di emulsione cationica al 55% e sabbietta, oppure effettuare una trattenuta di € 1,00 per ogni quintale di materiale fornito;

---

### ADDENSAMENTO DELLO STRATO

(Grado di compattazione per confronto delle densità)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	TOLLERANZA
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	Valore limite - 2%

( ad esempio  $97\% - 2\% = 95\%$  )

---



---

### ADDENSAMENTO DELLO STRATO

(Vuoti residui del campione prelevato in opera)

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	TOLLERANZA
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	$V_{max}$	%	Valore limite + 2%

(ad esempio  $9\% + 2\% = 11\%$ )

---

Nel caso di eccedenza da tali limiti di tolleranza l'Impresa dovrà procedere alla rimozione dello strato tramite apposita fresatura e procedere alla successiva ricostruzione.

## **Art. B.44 ADERENZA E TESSITURA E DETRAZIONI**

Le detrazioni saranno applicate per i tratti omogenei quando i valori medi di PTV e/o HS del tratto omogeneo si riveli più basso dei valori prescritti; essa sarà applicata se singolarmente o il PTV o l'HS risultino deficitari; qualora risultino ambedue deficitari la penalità sarà cumulata.

La riduzione sarà applicata in punti percentuali ai prezzi di aggiudicazione dei lavori del materiale coinvolto (conglomerato su cui avviene il rotolamento o trattamento); detti punti corrisponderanno alla metà dei punti percentuali per cui il PTV o l'HS differisce in diminuzione rispetto ai valori limite prescritti.

La detrazione riguarderà l'intera larghezza dello strato più superficiale per tutto il tratto omogeneo a cui si riferisce fino al raggiungimento di una soglia di non accettabilità appresso specificata:

*Soglie di accettabilità:*

MATERIALE	PTV	HS
Conglomerati bituminosi tipo usura	40	0,2
Conglomerati bituminosi tipo usura binder nel caso di aperture al traffico temporanee	38	0,2
Conglomerati bituminosi drenanti	45	0,3
SMA	42	0,3
Microtappeti a freddo	40	0,2
Trattamenti doppio strato	-	0,4

Se i valori medi di PTV o HS risultano inferiore o uguale ai valori ritenuti inaccettabili si dovrà procedere all'asportazione completa con fresa ed al rifacimento dello strato superficiale per tutta la larghezza dell'intervento; in alternativa a quest'ultima operazione si potrà procedere all'effettuazione di altri trattamenti di irruvidimento per portare i/il valore deficitario al di sopra della soglia di non accettabilità. Se comunque al termine di tali operazioni non si raggiungessero i valori prescritti, pur essendo i valori di PTV e HS al disopra dei valori inaccettabili, verrà applicata la detrazione del 20% del prezzo di aggiudicazione del lavoro.

#### **Art. B.45 ADESIONE TRA GLI STRATI E DETRAZIONI**

Qualora i valori rilevati alla prova con Leutner test dovessero superare i limiti previsti nelle presenti Prescrizioni Tecniche, la DL ha facoltà di applicare una detrazione del 25% calcolata sul prezzo dell'emulsione bituminosa al netto del ribasso d'asta in corrispondenza del tratto compreso tra 2 verifiche con esito negativo.

## **CAPO C – SEGNALETICA ORIZZONTALE**

### **Art. C.1 PRESCRIZIONI GENERALI**

La segnaletica orizzontale sarà costituita da strisce longitudinali, strisce trasversali ed altri segni come indicato all'art. 40 del nuovo Codice della Strada ed all'art. 137 del Regolamento di attuazione e successive modifiche e integrazioni.

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori e delle forniture l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte nonché alle prescrizioni che di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.

Per tutte le prestazioni, l'Impresa dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica e dalla normativa vigente attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione Lavori.

Tutte le forniture ed i lavori in genere, principali ed accessori previsti o eventuali, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con materiali appropriati e rispondenti alla specie di lavoro che si richiede ed alla loro destinazione.

La segnaletica orizzontale comprende linee longitudinali, frecce, linee trasversali, messaggi e simboli posti sulla superficie stradale, ecc.

La segnaletica orizzontale può essere realizzata mediante l'applicazione di pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati o mediante altri sistemi. Deve essere di colore bianco e solo in casi particolari possono essere usati altri colori.

La segnaletica orizzontale deve essere sempre dotata di microsfere di vetro, in modo da garantire la retroriflessione nel momento in cui questa viene illuminata dai proiettori dei veicoli.

La retroriflessione in condizioni di pioggia o strada bagnata può essere migliorata con sistemi speciali, per esempio con rilievi catarifrangenti posti sulle strisce (barrette profilate), adoperando microsfere di vetro di dimensioni maggiori o con altri sistemi. In presenza di rilievi, il passaggio delle ruote può produrre effetti acustici o vibrazioni; questo tipo di segnaletica verrà espressamente richiesta nell'appalto e potrà anche essere usata solo in punti ben definiti del tratto da segnalare.

### **Art. C.2 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, per caratteristiche, alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato, e a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere accettati dalla Direzione Lavori; prima dell'inizio dei lavori, l'impresa appaltatrice indicherà alla Direzione Lavori il produttore o la fabbrica dei materiali da cui intenderà rifornirsi per l'intera durata dell'appalto; ai fini della preventiva accettazione dovrà produrre la certificazione di qualità dei materiali, prodotta direttamente dal fornitore, accompagnata da certificati di prova rilasciati da laboratori riconosciuti.

La DL si riserva di verificare la rispondenza dei requisiti ritenuti di volta in volta necessari.

Qualora la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute: i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stessa Impresa.

Tutte le forniture ed i lavori in genere, principali ed accessori previsti o eventuali, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con materiali e magisteri appropriati e rispondenti alla specie di lavoro che si richiede ed alla loro destinazione.

**PROVE ED ACCERTAMENTI PER LA TRACCIABILITÀ DEI MATERIALI**

Il prodotto che sarà utilizzata per l'esecuzione della segnaletica orizzontale, dovrà essere accompagnata da una scheda tecnico applicativa del prodotto rilasciata dal produttore contenente almeno le seguenti informazioni relative al prodotto verniciante bagnato, alla pellicola risultante dopo l'essiccazione:

Dati da prove di laboratorio:

- potere coprente del prodotto in  $m^2/kg$
- viscosità
- densità
- residuo secco
- tempo di essiccazione
- fattore di luminanza del prodotto

Caratteristiche indicate dal produttore:

- percentuale di diluizione e tipo di diluente raccomandato dal produttore
- tipi e quantità di sfere di vetro da usare nel caso di postspruzzatura

Dati da prove prestazionali su strada (UNI 1436-07):

- resistenza al derapaggio
- coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$
- coefficiente di retroriflessione  $R_L$

I dati derivati da prove prestazionali sono derivati seguendo i criteri previsti dalla UNI EN 1436-07.

Il materiale fornito dovrà soddisfare i requisiti indicati nella scheda tecnica presentata alla D.L. ed essere conforme alla dichiarazione delle caratteristiche dichiarate dal Produttore.

Qualora il materiale non risulti conforme ad una o più caratteristiche richieste, l'Ente Appaltante, a suo insindacabile giudizio, potrà imporre la sostituzione con altro materiale idoneo senza che ciò comporti spese aggiuntive rispetto a quelle concordate.

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE**

Il materiale da impiegare potrà contenere sfere di vetro premiscelate durante il processo di fabbricazione o subire il processo di postspruzzatura durante l'applicazione, cosicché dopo l'essiccamento e successiva esposizione delle sfere di vetro, dovuta all'usura dello strato superficiale del prodotto stesso sullo spartitraffico, queste svolgano effettivamente una efficiente funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli, sotto l'azione della luce dei fari.

Il materiale non dovrà scolorire sotto l'azione dei raggi UV.

Il materiale non dovrà assorbire grassi, oli ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie e la sua composizione chimica dovrà essere tale che, applicata sulla pavimentazione stradale, anche nei mesi estivi, non presenti tracce di inquinamento da sostanze bituminose, e non dovrà permettere l'affioramento del legante bituminoso.

**ART. C.5 PRESTAZIONI DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE**

Il presente articolo richiama la norma europea UNI EN 1436/2007 e l'obbligo dell'appaltatore al rispetto integrale della stessa norma.

La norma specifica le prestazioni che la segnaletica orizzontale di colore bianco e giallo deve possedere per garantire all'utente della strada una buona funzionalità.

La segnaletica orizzontale deve essere efficiente fin dalla posa in opera ed i requisiti richiesti devono essere mantenuti per tutta la vita funzionale prevista ed espressamente indicata.

Vengono di seguito definiti tali requisiti, in base a quanto previsto dalla Norma UNI EN 1436/2007.

Gli standard prestazionali richiesti sono la riflessione in condizioni di luce diurna e di illuminazione artificiale, la retroriflessione in condizioni di illuminamento mediante i fari degli autoveicoli, e la resistenza al derapaggio.

## **REQUISITI**

I requisiti che la segnaletica orizzontale deve possedere, definiti SOGLIE DI ACCETTABILITA', ai sensi della norma europea sopra specificata, UNI EN 1436/2007, riguardano le prestazioni che la stessa deve rispettare durante la sua durata di vita funzionale, espressi attraverso parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale in termini di classi di prestazioni. Tali valori minimi dovranno essere rispettati indipendentemente dall'eventuale usura causata dalle operazioni di manutenzione invernale del piano viabile e se l'usura è eccessiva, dovranno essere ripristinati a cura e spese dell'Impresa, in modo da mantenere i livelli di visibilità richiesti.

Le misure potranno essere fatte per ogni requisito elencato, ad insindacabile giudizio della DL.

Per le verifiche dei parametri prestazionali è previsto il metodo puntuale che permette di rilevare i parametri

**Qd,** **Coefficiente di luminanza è la misura della riflessione alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale. Il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli alla luce del giorno tipica o media o in presenza di illuminazione stradale.**

**RL** **La retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli, misurata mediante il coefficiente di luminanza retroriflessa RL. Il coefficiente di luminanza retroriflessa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli in condizioni di illuminazione con i proiettori dei propri veicoli.**

**SRT** **La resistenza al derapaggio è la misura dell'aderenza superficiale della linea.**

## CONTROLLI SULLA SEGNALETICA BIANCA

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 1436-07)
coefficiente di luminanza in luce diffuse	UNI EN 1436-07	<i>Qd</i>	$M_{cd} \cdot m^{-2} \cdot  X ^{-1}$	$\geq 100$	<i>Q2</i>
coefficiente di luminanza retroriflessa in pavimentazione asciutta	UNI EN 1436-07	<i>RL</i>	$m_{cd} \cdot m^{-2} \cdot  X ^{-1}$	$\geq 100$	<i>R2</i>
coefficiente di luminanza retroriflessa in pavimentazione bagnata	UNI EN 1436-07	<i>RL</i>	$m_{cd} \cdot m^{-2} \cdot  X ^{-1}$	$\geq 35$	<i>RW2</i>
coefficiente di	UNI EN 1436-07	<i>RL</i>	$m_{cd} \cdot m^{-2}$	$\geq 35$	<i>RRL2</i>

luminanza retroriflessa in pavimentazione in caso di pioggia			$2 *  X^{-1}$		
resistenza al derapaggio	UNI EN 1436-07	SRT	-	≥55	S3

Nota 1: 'in caso di pioggia' si intende per una pioggia di 20mm/h dopo un'esposizione del macchinario di 5 minuti.

Nota 2:

Ogni singola verifica deve risultare dalla media di cinque sondaggi eseguiti nel tratto stradale scelto per il controllo, in punti diversi. In ogni sondaggio devono essere effettuate minimo quindici letture dei valori di retroriflessione RL.

*Simboli*

*Per ogni simbolo, il valore di retroriflessione sarà dato dalla media di minimo tre letture.*

*Lettere*

Per ogni lettera, il valore di retroriflessione sarà dato dalla media di minimo tre letture.

*Strisce trasversali*

Per ogni striscia trasversale, il valore di retroriflessione sarà dato dalla media di minimo quindici letture.

*Frecce direzionali*

Per ogni freccia direzionale sulla piattaforma, il valore di retroriflessione sarà dato dalla media di minimo cinque letture.

#### CONTROLLI SULLA SEGNALETICA GIALLA

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 1436-07)
coefficiente di luminanza in luce diffuse	UNI EN 1436-07	<i>Qd</i>	$Mcd \cdot m^{-2} *  X^{-1}$	≥80	<i>Q1</i>
coefficiente di luminanza retroriflessa in pavimentazione asciutta	UNI EN 1436-07	<i>RL</i>	$mcd * m^{-2} *  X^{-1}$	≥80	<i>R1</i>
resistenza al derapaggio	UNI EN 1436-07	<i>SRT</i>	-	≥55	<i>S3</i>

I controlli sulle caratteristiche prestazionali della segnaletica orizzontale dovranno essere condotti nel periodo che intercorre tra la loro applicazione e per i 2 mesi successivi (60 gg). Ad un anno di distanza dalla posa in

opera i valori caratteristici di Qd, RL dovranno essere non inferiori al 20% e SRT non inferiore a 45.

## CONDIZIONI DI PROVA

### *Strisce longitudinali*

## METODO DI MISURAZIONE DELLA RESISTENZA AL DERAPAGGIO SRT

Per la misurazione della resistenza al derapaggio SRT, si rimanda alla norma europea UNI EN 1436/2004.

### *Principio della prova*

L'apparecchiatura di prova è costituita da un pendolo oscillante provvisto di un cursore di gomma all'estremità libera. Viene misurata la perdita di energia causata dall'attrito del cursore su una lunghezza specificata della superficie stradale. Il risultato è espresso in unità SRT.

## **Art. C.6 - MODALITÀ PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE**

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, a misura o a peso, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi Unitari.

Le misure saranno prese in contraddittorio, mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori, e riportate sugli appositi libretti delle misure che saranno firmati dagli incaricati della D.L. e dell'Impresa.

In particolare, la misurazione della segnaletica orizzontale sarà effettuata a metro lineare di vernice effettivamente posata per strisce larghe cm. 12 (dodici) o cm. 15 (quindici). La misurazione sarà effettuata a metro quadrato di superficie effettivamente verniciata, per linee aventi larghezza superiore a cm. 15 (quindici), zebraure ed attraversamenti pedonali.

Per scritte la superficie sarà ragguagliata a metro quadrato, vuoto per pieno, considerando il minimo rettangolo circoscritto a ciascuna lettera.

Per simboli di forma triangolare la superficie sarà ragguagliata a metro quadrato, vuoto per pieno, considerando l'area del triangolo.

Per le frecce si considererà il prezzo di striscia per l'asta rettilinea della freccia, mentre per le teste di freccia si computerà la superficie in base alla loro effettiva figura.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate come pure quantitativi di vernice inferiori a quelli prescritti; in tali casi l'Impresa sarà chiamata a rifacimenti a tutto suo carico.

## **Art. C.7 – SEGNALETICA VERTICALE**

### **a) Caratteristiche generali**

Forme, dimensioni, misure e colori dei segnali stradali verticali di direzione e della segnaletica complementare devono essere rigorosamente conformi alle prescrizioni del D.P.R. 16/12/92 n. 495 Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada nel testo vigente e a quelle dei Decreti e Circolari emanati dal Ministero LL.PP.

I materiali adoperati per la fabbricazione dei segnali e dei relativi supporti o sostegni dovranno essere della migliore qualità in commercio; se richiesto dalla Amministrazione aggiudicatrice dovranno essere presentati campioni rappresentativi della fornitura o dei materiali utilizzati per la stessa.

Tutti i segnali forniti dalla Ditta aggiudicataria dovranno essere completi di collari in alluminio a tre bulloni antirotazione e bulloneria in acciaio inossidabile a testa quadrata con dado esagonale, che permettano l'installazione del cartello senza alcuna foratura della superficie dello stesso e senza problemi di interesse anche a sostegni esistenti.

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

Le targhe modulari in lega d'alluminio anticorrosione dovranno consentire l'intercambiabilità di uno o più moduli danneggiati senza dover sostituire l'intero segnale e permettere di apportare variazioni sia di messaggio che di formato, utilizzando il supporto originale.

L'Appaltatore dovrà presentare all'Amministrazione appaltante, in ottemperanza ed ai sensi del D.LGS 358/92, del D.P.R. 573/94 e della Circ.Min. LL.PP. del 16/05/96 n. 2357, all'atto della aggiudicazione a garanzia della conformità della stessa alle norme, la seguente documentazione:

una dichiarazione impegnativa, debitamente sottoscritta, nella quale la Ditta aggiudicataria, sotto la propria responsabilità, dovrà indicare i nomi commerciali e gli eventuali marchi di fabbrica dei materiali e dei manufatti che si intendono utilizzare. La dichiarazione impegnativa vincola la Ditta all'installazione di materiali conformi ai tipi, alle caratteristiche ed ai marchi di fabbrica in essa indicati.

una dichiarazione di conformità dei prodotti di cui al presente appalto rilasciate dai fornitori dei materiali ai sensi della norma EN 45014;

copia delle certificazioni di qualità aziendale rilasciate alle Ditte fabbricatrici dei prodotti di cui al presente appalto (pellicole retroriflettenti, vernici spartitraffico, ecc.) da organismi accreditati secondo le norme europee della serie UNI/EN ISO 9000.

copia del certificato della Ditta fabbricatrice dei segnali attestante il numero di autorizzazione alla costruzione dei segnali stradali rilasciato dal Ministero LL.PP., a norma dell'Art. 45. comma 8, del D.LGS. n.285 del 30.04.1992.

copia dei certificati attestanti la conformità delle pellicole retroriflettenti ai requisiti del Disciplinare Tecnico approvato con D.M. del 31.03.1995.

copia del certificato d'origine del polimero ad alta densità con cui è stato realizzato il delineatore modulare di margine rilasciato dalla Ditta produttrice

copia del certificato di omologazione del catadiottro rilasciato dal Ministero LL.PP.

copia del certificato dei valori di rifrangenza dei catadiottri rilasciato da un Laboratorio ufficiale

La fornitura da parte della Ditta aggiudicataria di materiali, marchi e manufatti diversi da quelli dichiarati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse di questa Amministrazione.

La Amministrazione aggiudicatrice si riserva la facoltà di prelevare campioni della fornitura effettuata.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio e degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Amministrazione aggiudicatrice, previa apposizione dei sigilli e firme del Responsabile del procedimento e dell'impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione. Le diverse prove ed analisi da eseguire sui campioni saranno prescritte ad esclusivo giudizio della Amministrazione aggiudicatrice che si riserva la facoltà di fare eseguire a spese della Ditta aggiudicataria prove di qualsiasi genere presso riconosciuti Istituti specializzati ed autorizzati allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali impiegati e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che la Ditta possa avanzare diritti e compensi per questo titolo.

La Ditta fornitrice è tenuta a sostituire, entro 15 giorni a propria cura e spese, tutto il materiale che, a giudizio insindacabile della Amministrazione aggiudicatrice o dalle analisi e prove fatte eseguire dalla stessa, non dovesse risultare rispondente alle prescrizioni.

La Ditta aggiudicataria è, infine, tenuta ad accettare in qualsiasi momento eventuali sopralluoghi disposti dalla Amministrazione aggiudicatrice presso i laboratori della stessa, atti ad accertare la consistenza e la qualità delle attrezzature e dei materiali in lavorazione usati per la fornitura.

### **b) Supporto dei segnali**

I segnali saranno costruiti in ogni loro parte in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 25/10 di mm. Per targhe modulari composte con elementi di altezza superiore a 20 cm lo spessore non dovrà essere inferiore a 30/10 di mm, su tutto lo sviluppo del profilo.

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

Il materiale grezzo, dopo aver subito detti suddetti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernice tipo wash primer, dovrà essere verniciato con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo, e la cottura a forno dovrà raggiungere una temperatura di 140 °C.

Il retro e la scatoratura dei cartelli verrà ulteriormente finito in colore grigio neutro opaco con speciale smalto sintetico o con altro prodotto che dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzioni Lavori.

Per segnali di direzione e di preavviso l'Appaltatore potrà utilizzare, previo assenso della Direzione Lavori e alle stesse condizioni contrattuali, pannelli in estruso di alluminio. Come per la lamiera d'alluminio, le superfici dei pannelli in estruso di alluminio dovranno essere trattate per l'applicazione della pellicola seguendo il procedimento sopra descritto.

### **Rinforzi**

Ogni segnale sarà rinforzato in ogni suo perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola con spigoli arrotondati.

Le targhe con superficie superiore a mq. 0,80, i dischi Ø 90 cm, i segnali ottagonali Ø 90 cm. ed i segnali di direzione, saranno rinforzati mediante l'applicazione sul retro, per tutta la larghezza del cartello, di due traverse di irrigidimento in alluminio, prolungate ad omega, completamente scanalate, disposte orizzontalmente e parallelamente al diametro del segnale, adatte allo scorrimento longitudinale delle controstaffe di ancoraggio ai sostegni.

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di mq. 1,25 i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento secondo le mediane o le diagonali.

### **Attacchi**

Laddove non specificato, tutti i segnali stradali porteranno sul retro gli attacchi standard, adatti a sostegni in ferro tubolare del diametro esterno di 60 mm, composti da staffa a corsoio della lunghezza utile di cm. 12 saldata al segnale, da controstaffa, bulloni - e relativi dadi - interamente filettati in acciaio inox.

I segnali di obbligo: Fig. II 80/a, 80/b, 80/c, 82/a, 82/b, invece, dovranno essere dotati di otto attacchi standard disposti in forma circolare se richiesto dalla D.L..

Qualora i segnali fossero costituiti da due o più pannelli contigui, questi saranno perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistenti alla corrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloni in acciaio inox.

### **c) Targhe modulari**

#### **Rinforzi**

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

Per i profili da cm 25 e cm 30, sono richieste tassativamente almeno 2 profilature ad "omega aperto".

Le targhe bifacciali dovranno essere complete anche di staffe a cerniera aperta pure in alluminio estruso, per il fissaggio a sostegni tubolari di diametro 60 o 90 mm.

Qualora non fossero richieste le staffe a cerniera aperta su entrambi i lati chiusi, quello mancante dovrà essere opportunamente chiuso con tappo pure in alluminio estruso.

#### **Giunzioni**

Ogni profilo avrà ricavato, lungo i bordi superiore ed inferiore, 2 sagome ad incastro che consentano la sovrapponibilità e la congiunzione dei profili medesimi.

Tale congiunzione, per offrire adeguate garanzie di solidità, dovrà avvenire mediante l'impiego di un sufficiente numero di bulloncini in acciaio inox da fissarsi sul retro del supporto.

Inoltre, per evitare possibili fenomeni di vandalismo, tale bulloneria dovrà risultare visibile guardando frontalmente il retro del segnale e le teste delle viti saranno del tipo cilindrico con esagono incassato.

### 5.5.3 - Finiture

Le targhe realizzate con i profili descritti dovranno consentire l'applicazione corretta dei vari tipi di pellicola, con le stesse modalità e garanzie delle targhe tradizionali. Per quanto riguarda la finitura posteriore delle targhe monofacciali, non viene richiesto alcun trattamento particolare, date le notevoli caratteristiche chimico-fisiche della lega anticorrosione.

Le targhe modulari in lega di alluminio anticorrosione dovranno inoltre consentire l'intercambiabilità di uno o più moduli danneggiati senza dover sostituire grafica, la simbologia e i caratteri alfabetici componenti le iscrizioni.

### 5.6 - Iscrizioni sul retro dei segnali

Sul retro dei segnali dovrà essere indicato l'Ente proprietario della strada, il marchio della Ditta che ha fabbricato il segnale, l'anno di fabbricazione (che dovrà coincidere con l'anno di fornitura), il numero di contratto con il quale l'Ente appaltante ha aggiudicato i presenti lavori di manutenzione della segnaletica verticale, nonché il numero dell'autorizzazione concessa dal Min. LL.PP. alla Ditta medesima per la fabbricazione dei segnali così come previsto dall'art. 77 del Regolamento di Attuazione del C.d.S..

Il complesso di tali iscrizioni non dovrà occupare una superficie maggiore di 200 cm<sup>2</sup> e dovrà essere in serigrafia.

### **e) Faccia anteriore**

La superficie anteriore dei supporti metallici, preparati e verniciati come al precedente paragrafo, deve essere finita con l'applicazione, sull'intera faccia a vista, delle pellicole retroriflettenti, di classe 1, Classe 2 o di Classe 2 "Speciali" secondo quanto prescritto per ciascun tipo di segnale dell'art. 79, commi 11 e 12, del DPR 16/12/92 n. 495, modificato dal DPR 16/09/96 n. 610, o in pellicola richiesta dalla Stazione Appaltante.

Sui segnali la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale "a pezzo unico", intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola, sagomato secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste o inchiostri trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli ed infine protetto interamente da apposito trasparente di finitura che garantisca la inalterabilità della stampa.

Sono consentite deroghe al "pezzo unico" solo per la realizzazione di pannelli quadrati o rettangolari il cui lato minore sia di larghezza superiore a cm. 120.

Per quanto riguarda la segnaletica di indicazione (frece, preavvisi di bivio, ecc.) essa dovrà interamente essere riflettorizzata, sia per quanto concerne il fondo del cartello che i bordi, i simboli e le iscrizioni, in modo che tutti i segnali appaiano di notte secondo lo schema di colori con il quale appaiono di giorno, in ottemperanza alle norme vigenti.

Per ogni segnale di preavviso la Ditta aggiudicataria dovrà approntare un disegno in scala che sarà sottoposto all'approvazione della Amministrazione aggiudicatrice prima dell'applicazione della pellicola.

La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti; i colori stampati dovranno mantenere inalterate le stesse caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste nei paragrafi 2.1 e 2.2 del Disciplinare Tecnico approvato con decreto del Ministero dei LL.PP. 31/03/95 n. 1584 per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente. Su ogni porzione di quest'ultima dovrà comparire almeno una volta il contrassegno di cui al capitolo 5 del Disciplinare tecnico.

In ogni caso la visibilità dei segnali dovrà corrispondere alle prescrizioni dell'art. 79 e seguenti del vigente Regolamento del Codice della Strada ferme restando le modalità di esecuzione sopra descritte relative ai segnali a pezzo unico e a quelli di indicazione.

### **f) Pellicole retroriflettenti**

Le pellicole retroriflettenti da usare per i forniture e posa in opera in oggetto dovranno avere le caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche di durata previste dal Disciplinare Tecnico approvato dal Ministero LL.PP. con decreto del 31/03/95 n. 1584 e dovranno risultare essere prodotte da ditte in possesso del sistema di qualità in base alle norme europee della serie UNI/EN 29000.

**ACCERTAMENTI PRELIMINARI DURANTE IL CORSO E A CONCLUSIONE DEI LAVORI****Art. C.3 PROVE DEI MATERIALI**

In relazione a quanto prescritto nel precedente articolo circa le qualità e le caratteristiche dei materiali, per la loro accettazione l'Impresa è obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio, anche presso gli stabilimenti di produzione per cui l'Impresa si impegna a garantire l'accesso presso detti stabilimenti ed a fornire l'assistenza necessaria.

L'utilizzo di materiali riconosciuti validi e accettati dalla Direzione Lavori non esimerà l'Impresa dall'ottenimento dei valori prestazionali prescritti su strada che sono lo scopo delle lavorazioni.

**VERIFICA D'IDONEITÀ DEL SUPPORTO E DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI**

Prima di iniziare un lavoro di posa della segnaletica orizzontale, l'Impresa deve effettuare le seguenti verifiche:

- verificare se lo stato della segnaletica preesistente, qualora presente, permette una sovrapposizione del prodotto senza rischi per la buona riuscita dell'applicazione stessa, tenendo in considerazione la compatibilità dei prodotti;
- verificare il tipo di supporto (conglomerato bituminoso, conglomerato bituminoso drenante, calcestruzzo, pietra) e la sua compatibilità con il materiale da applicare;
- accertarsi delle condizioni fisiche della superficie, per esempio che non ci sia presenza di crepe o irregolarità che possano ostacolare l'applicazione del materiale;
- verificare che il supporto risulti perfettamente pulito, privo cioè di agenti inquinanti quali per esempio macchie d'olio o di grasso, o resine provenienti dagli alberi, che possano influenzare la qualità della stesa;
- poiché la maggior parte dei materiali è incompatibile con l'acqua, verificare che il supporto sia asciutto e che la sua temperatura rientri nell'intervallo previsto per l'applicazione del materiale come risulta dalla scheda tecnica del produttore;
- rilevare i valori di temperatura del supporto ed umidità relativa dell'aria prima della stesa, che devono rientrare nell'intervallo previsto per il prodotto da utilizzare (vedere scheda tecnica del produttore);

Nel caso in cui non si siano verificate le condizioni idonee all'applicazione, l'Impresa non deve procedere all'esecuzione del lavoro e deve avvisare la Direzione Lavori per avere istruzioni.

**Art. C.4 MATERIALI PER LA SEGNALETICA ORIZZONTALE****GENERALITÀ**

La segnaletica orizzontale sarà costituita da strisce longitudinali, strisce trasversali ed altri simboli ed iscrizioni. Le caratteristiche fotometriche, colorimetriche, di scivolosità e di durata dei materiali da usare per i segnali orizzontali, dovranno essere conformi alle prescrizioni del presente Capitolato.

Le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di resistenza al derapaggio dovranno essere conformi alle prescrizioni generali previste dalla norma UNI EN 1436-07 relativamente alle classi indicate nella scheda tecnica. Tali caratteristiche si intendono in opera per il periodo di garanzia previsto. Le caratteristiche dovranno essere comprovate dalle relative certificazioni rilasciate da Laboratori ufficiali autorizzati.

La segnaletica andrà realizzata nelle zone di progetto e/o in quelle richieste dalla DL.

L'Appaltatore sarà libero di utilizzare materiali di sua scelta, nell'ambito della tipologia di prodotto indicata nell'appalto.

I bordi delle strisce, linee di arresto, zebraure, scritte ecc., dovranno risultare nitidi e la superficie verniciata uniformemente coperta.

Le pellicole retroriflettenti dovranno essere lavorate ed applicate sui supporti metallici mediante le apparecchiature previste dall'art. 194, comma 1, del Regolamento del Codice della Strada DPR 16/12/92 n. 495, nel testo in vigore. L'applicazione dovrà comunque essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della Ditta produttrice delle pellicole.

Al fine di garantire il livello di qualità delle pellicole retroriflettenti la Ditta aggiudicataria dovrà presentare certificati di conformità rilasciati da Istituti autorizzati, così come prescritto nel paragrafo 1.3 del Disciplinare Tecnico.

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

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

Potranno essere utilizzate pellicole retroriflettenti sia termoadesive (tipo A) sia autoadesive (tipo B). All'atto dell'aggiudicazione, la Ditta aggiudicataria dovrà indicare nella dichiarazione impegnativa di cui riportante il tipo di pellicola in precedenza utilizzata. In caso di variazione durante i forniture e posa in opera, la Ditta dovrà preventivamente comunicare tale variazione all'Amministrazione per accettazione.

Le pellicole retroriflettenti termoadesive dovranno essere applicate sui supporti metallici mediante apposita apparecchiatura che sfrutta l'azione combinata della depressione e del calore.

Le pellicole retroriflettenti autoadesive dovranno essere applicate con tecniche che garantiscano che la pressione necessaria all'adesione della pellicola-supporto sia stata esercitata uniformemente sull'intera superficie. Comunque l'applicazione dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della Ditta produttrice delle pellicole.

### **Pellicole retroriflettenti a normale efficienza (di Classe 1)**

Sono così definite le pellicole a normale risposta luminosa con durata di 7 anni.

Le pellicole retroriflettenti devono avere i livelli di qualità prescritti dal Disciplinare tecnico (D.M. LL.PP. 31/03/95 n.1584).

#### **5.8.2 - Pellicole retroriflettenti ad elevata efficienza (di Classe 2)**

Sono così definite le pellicole ad alta risposta luminosa con durata di 10 anni.

Le pellicole retroriflettenti devono avere i livelli di qualità prescritti dal Disciplinare tecnico (D.M. LL.PP. 31/03/95 n.1584).

### **Pellicole di Classe 2 Speciali**

Sono così definite le pellicole ad altissima risposta luminosa con durata di 10 anni, munite di certificazione per la Classe 2, ma aventi caratteristiche prestazionali superiori alle pellicole di Classe 2 di cui al capitolo 2, art. 2.2 del Disciplinare Tecnico pubblicato con D.M. 31.03.1995

Questo tipo di pellicole possono essere usate in specifiche situazioni stradali:

segnaletica che per essere efficiente richiede una maggiore visibilità alle brevi e medie distanze.

segnali posizionati in modo tale da renderne difficile la corretta visione ed interpretazione da parte del conducente del veicolo.

strade ad elevata percorrenza da parte di mezzi pesanti.

strade con forte illuminazione ambientale.

Al fine di realizzare segnali stradali efficaci per le suddette specifiche situazioni, dette pellicole retroriflettenti devono possedere caratteristiche di grande angolarità superiori, così come definite dalla seguente tabella, relativa alle caratteristiche fotometriche (coefficiente areico di intensità luminosa):

ANGOLO DIVERG.	ANG. ILLUMIN.	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU
	5°	80	65	20	10	4
1°	30°	50	40	13	5	2,5
	40°	15	13	5	2	1
	5°	20	16	5	2,5	1
1,5°	30°	10	8	2,5	1	0,50
	40°	5	4,5	1,5	0,5	0,25

Un rapporto di prova, rilasciato da un Istituto di misura previsto dal D.M. 31.03.95, attestante che le pellicole retroriflettenti soddisfano i sopradetti requisiti dovrà essere consegnato all'Amministrazione, unitamente alla certificazione di Classe 2 prevista dallo stesso D.M. 31.03.95.

Potrà essere richiesto che tale pellicola speciale sia inoltre dotata di un sistema anticondensa che oltre alle caratteristiche fotometriche e prestazionali di cui sopra sarà composta da materiali tali da evitare la formazione di condensa sul segnale stesso durante le ore notturne in cui essa si viene a formare.

Detta caratteristica è definita da un angolo di contatto delle gocce d'acqua sul segnale stessa non superiore a 25° (venticinque gradi).

Detta misurazione si intende effettuata con sistemi per misura delle tensioni superficiali "Kruss" con acqua distillata ed alla temperatura di 22°.

In tal caso tali caratteristiche dovranno essere attestate nel certificato di cui sopra.

#### 5.9 - Caratteristiche e qualità dei sostegni

I sostegni, i supporti e le basi mobili di tipo trasportabile e ripiegabile dovranno essere realizzati in maniera tale da assicurare la stabilità del segnale in qualsiasi condizione della strada ed atmosferica.

I sostegni dei segnali dovranno essere dimensionati e installati in maniera tale da resistere ad una velocità del vento di km/h 150, pari ad una pressione dinamica di 140 kg/mq e comunque nel rispetto di:

D.M. LL.PP. 16/01/1996: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso e per strutture metalliche"

D.M. LL.PP. 16/01/1996 "Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"

D.M.LL.PP. 11/03/1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"

CNR 10011/85 "Costruzioni d'acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione il collaudo e la manutenzione"

CNR 10022/84 "Profilati formati a freddo; istruzione per l'impiego nelle costruzioni".

Le fondazioni in conglomerato cementizio di classe Rck 250 kg/cm<sup>2</sup> dovranno essere gettate in opera e dimensionate per gli sforzi derivanti dalla spinta sopra indicata.

L'Impresa rimarrà pertanto unica e sola responsabile in qualsiasi momento della stabilità dei segnali sia su pali che su portali, sollevando da tale responsabilità sia l'Amministrazione sia i suoi Funzionari da danni che potessero derivare a cose o a persone.

#### **g) Sostegni**

##### **Sostegni a palo**

I sostegni per i segnali verticali (esclusi i portali), saranno in acciaio Fe 360 B tubolare con contenuto di silicio inferiore a 0,04% o compreso fra 0,14-0,24% e, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati a caldo (norme UNI 5744-66 e ASTM 123) e non verniciati.

Detti sostegni dovranno avere diametro esterno di 60 mm e pesare non meno di Kg. 4,2 a ml (corrispondente ad uno spessore minimo di 3 mm).

I sostegni avranno la sommità chiusa con apposito tappo a pressione in resina sintetica ed avranno un foro alla base per il fissaggio del tondino di ancoraggio. Dovranno inoltre avere un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno.

I sostegni (mensole) per i segnali da fissare a parete saranno costituiti da barre in acciaio zincato con sezioni ad "U" fornite in spezzoni da mm 4,00.

I sostegni per i segnali di indicazione in elementi estrusi di alluminio potranno essere richiesti dalla Direzione Lavori anche in acciaio zincato a caldo (secondo le norme ASTM 123) con profilo ad "IPE" dimensionati per resistere ad una spinta di 140 Kg/mq e atti al fissaggio degli elementi modulari con speciali denti in lega di alluminio UNI-3569-TA/16 dell'altezza di mm 40.

### **Sostegni a portale**

I sostegni a portale per i segnali saranno costituiti in tubolari di acciaio tipo Fe 360 B a sezione quadra o rettangolare o a sezione variabile, interamente zincati a caldo evitando effetto "SENDELIN" (norme UNI 5744-66 e ASTM) con quantità di silicio inferiore a 0,04% o compreso tra 0,14% e 0,24%.

Se non diversamente specificato, l'altezza del ritto sarà tale da consentire l'installazione di targhe ad un'altezza minima di 5,50 ml dal piano viabile.

La traversa sarà monotrave con montanti leggeri per il fissaggio delle targhe.

I portali saranno ancorati al terreno mediante un dado di fondazione in calcestruzzo armato idoneamente dimensionato ed eventualmente sottofondato secondo le caratteristiche del terreno, con relativa piastra di base e tirafondi zincati o, in alternativa, con altra soluzione che dovrà comunque essere concordata con la Amministrazione aggiudicatrice ed approvata dalla stessa.

### **h) Segnaletica Complementare - Delineatori normali Di Margine**

I delineatori normali di margine o segnalimiti stradali devono avere i requisiti stabiliti nell'art. 173 del D.P.R. 16/12/92 n. 495 Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada, aggiornato dal D.P.R. 16/09/96 n. 610, e a quelle dei Decreti e Circolari emanati a tutt'oggi dal Ministero LL.PP.

In particolare, devono essere forniti di dispositivo rifrangente la cui superficie deve essere, al minimo, di 60 cmq ed il cui colore deve essere: rosso per i segnalimiti da installare sul lato destro del senso di marcia e bianco per quelli da installare sul lato sinistro.

I dispositivi rifrangenti dovranno portare impressa l'approvazione data dal Ministero LL.PP.

I segnalimiti devono inoltre portare impressa, in vicinanza del dispositivo rifrangente, l'anno ed il trimestre di fabbricazione ed il marchio di fabbrica od il nominativo della Ditta.

### **Forma**

Il delineatore ha la forma di un prisma cavo con la sezione normale a triangolo isoscele, chiuso all'estremo superiore da una faccia (triangolare) inclinata verso strada.

### **Dimensioni**

Le dimensioni esterne del delineatore sono le seguenti:

sezione trapezoidale con spigoli arrotondati con archi di cerchio di circa 1 cm. di raggio;

base ed altezza del triangolo isoscele rispettivamente cm. 10 e cm. 12 con una tolleranza non superiore al 5% e con il lato minore parallelo all'asse stradale;

spessore delle pareti del delineatore non inferiore a mm. 2;

altezza minima del delineatore 120 cm (dovrà infatti essere tale da consentirne l'installazione nel rispetto delle prescrizioni di cui all'art. 173, comma 6, del D.P.R. 16.12.1992 n. 495);

### **Colori**

I delineatori devono essere di colore bianco con fascia nera alta 25 cm posta nella parte superiore.

Su entrambe le facce di quest'ultima, oblique rispetto alla strada, saranno applicati in appositi alloggiamenti, i dispositivi rifrangenti di cui si è parlato in precedenza, aventi forma rettangolare con il lato maggiore disposto verticalmente. Sulla faccia rivolta verso il senso di marcia dei veicoli (per intenderci, sul lato destro della carreggiata) verrà applicato il dispositivo di colore rosso, sull'altra faccia quello di colore bianco.

Per delineatori da installare su strade a senso unico di marcia, sulla faccia rivolta verso il traffico veicolare (per intenderci, sul lato destro della carreggiata), sarà applicato in apposito alloggiamento, un dispositivo rifrangente di forma rettangolare con il lato maggiore disposto verticalmente di colore giallo della superficie minima di 60 cmq; sull'altra faccia saranno applicati due elementi rifrangenti gialli posti sempre in verticale ed opportunamente distanziati tra loro, ciascuno con superficie attiva minima di 30 cmq.

### Materiali

I segnalimiti saranno costituiti interamente da polietilene ad alta densità.

La parte di colore bianco dovrà presentare un tenore di biossido di Titanio (TiO<sub>2</sub>) di almeno il 2%; quella di colore nero dovrà essere realizzata mediante pigmentazione in massa con nerofumo.

I parametri caratteristici del polimero (polietilene ad alta densità) dovranno presentare valori compresi nei limiti seguenti:

indice di fluidità (Melt index):	0.2 ÷ 0,4
Densità:	0,95
Carico di rottura (prima e dopo l'esposizione continua all'azione dei raggi ultravioletti in un apparecchio <weather o meter> secondo le norme ASTM 4257 e D 1499-59T):	220 Kg/cm <sup>2</sup> (22 N/mm <sup>2</sup> )
prima:	deve raggiungere almeno l'85% del valore iniziale
dopo:	
Allungamento a rottura (prima e dopo l'esposizione continua all'azione dei raggi ultravioletti come sopra):	35%
prima:	deve raggiungere almeno l'85% del valore dell'allungamento iniziale
dopo:	
Resistenza all'urto del polimero pigmentato (prima e dopo l'esposizione ai raggi ultravioletti secondo le norme IZOD-ASTM 256-56T)	
prima:	deve raggiungere un minimo di 9 kg.cm/cm
dopo:	deve raggiungere almeno l'80% del valore ottenuto prima dell'esposizione.

I dispositivi rifrangenti impiegati saranno costituiti con metacrilato di metile con superficie rifrangente protetta a perfetta tenuta stagna ed aventi i seguenti valori di rifrangenza minimi:

Bianco: 50 mcd/lux per cmq;

Giallo: 20 mcd/lux per cmq;

Rosso: 12 mcd/lux per cmq;

misurazioni effettuate a 20° di incidenza ed a 20' (1/3 di grado) di divergenza.

I catadiottri dovranno essere fissati al delineatore con dispositivi e mezzi idonei ad impedirne l'asportazione.

Per tutti i materiali per i quali non sono contenute prescrizioni nel presente Capitolato Speciale, La Ditta aggiudicataria si atterrà alle prescrizioni fissate dalle norme vigenti e a quelle speciali disposizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori.

**CAPO D – BARRIERE DI SICUREZZA****Art. D.1 - BARRIERE DI SICUREZZA E PARAPETTI**

Le barriere stradali di sicurezza e i parapetti dovranno essere posti in opera a perfetta regola d'arte in modo da garantire le accettabili condizioni di sicurezza per gli utenti della strada e per i terzi esterni, secondo quanto prescritto dalla normativa vigente, garantendo entro i limiti fissati, il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale.

Le barriere dovranno, quindi, essere installate in modo da assorbire parte dell'energia di cui è dotato il veicolo in movimento, limitando contemporaneamente gli effetti d'urto sui passeggeri.

Ai fini della produzione ed accettazione delle barriere di sicurezza ed altri dispositivi, i loro materiali componenti dovranno avere le caratteristiche costitutive descritte nella documentazione presentata per l'omologazione; i supporti parimenti dovranno essere conformi a quanto previsto nella predetta documentazione e riportato sul certificato di omologazione.

Tutte le barriere, sia del tipo prefabbricato prodotto fuori opera od in stabilimento, sia del tipo costruito in opera, dovranno essere realizzate con le stesse caratteristiche di cui sopra, risultanti da una dichiarazione di conformità di produzione che nel caso di barriera con componentistica di più origini, dovrà riguardare ogni singolo componente strutturale.

Tale dichiarazione dovrà essere emessa dalla Ditta produttrice e sottoscritta dal suo Direttore Tecnico a garanzia della rispondenza del prodotto ai requisiti di cui al "Certificato di omologazione". L'attrezzatura posta in opera inoltre dovrà essere identificabile con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e numero progressivo).

Dovrà inoltre essere resa una dichiarazione di conformità di installazione nella quale il Direttore Tecnico dell'impresa installatrice garantirà la rispondenza dell' "eseguito" alle prescrizioni tecniche descritte nel "Certificato di omologazione".

Queste dichiarazioni dovranno essere associate, a seconda dei casi, alle altre attestazioni, previste dalla normativa vigente in termini di controllo di qualità ed altro.

**A) CARATTERISTICHE GENERALI**

La Ditta appaltatrice dovrà fornire e porre in opera esclusivamente barriere di sicurezza e altri dispositivi di ritenuta stradali conformi al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 18 febbraio 1992, n. 223, e s.m.i. e alle relative Istruzioni tecniche nel testo in vigore.

Le barriere di sicurezza in acciaio così come i parapetti metallici verranno installati lungo tratti saltuari dei cigli della piattaforma stradale, nonché in corrispondenza dei bordi delle opere d'arte, secondo le disposizioni che impartirà la D.L.

La D.L. potrà ordinare tutti gli accorgimenti esecutivi per assicurare un'adeguata collocazione dei sostegni in terreni di scarsa consistenza prevedendone anche l'infittimento locale.

In casi speciali, con l'approvazione della D.L., i sostegni potranno essere ancorati al terreno per mezzo di un basamento in calcestruzzo. Le caratteristiche dimensionali e la resistenza dei calcestruzzi saranno determinate dall'Appaltatore e sottoposte all'approvazione della D.L.

Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre fasce dovrà essere eseguita l'installazione di dispositivi rifrangenti del tipo omologato. aventi area non inferiore a  $\text{cm}^2$  50, disposti in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

**B) CARATTERISTICHE DI RESISTENZA AGLI URTI**

Le barriere, nel caso di nuovo impianto, o comunque significativi interventi, dovranno avere caratteristiche di resistenza almeno pari a quelle richieste dal D.M. LL.PP. 15.10.1996, D.M. LL.PP. del 3.06.98 tabella A) per il tipo di strada, di traffico, ubicazione della barriera e sua destinazione e s.m..i.

In particolare, per quanto attiene alla barriera di classe H2 su opera d'arte, i tratti oggetto di installazione sono ubicati in corrispondenza di tracciato curvilineo, tale da rendere indispensabile non ridurre eccessivamente la già limitata visibilità associate alle caratteristiche planimetriche dell'asse stradale; risulta

dunque necessario che nella configurazione in opera la barriera di classe H2 su opera d'arte abbia altezza massima dal piano viabile non superiore a 1.30 metri.

Le caratteristiche predette saranno verificate dalla D.L. sulla base dei "Certificati di omologazione" esibiti dall'Appaltatore ed ottenuti in base ai disposti del D.M. del 15.10.1996, del D.M. del 3/6/98, oppure del D.M. LL.PP. del 11/6/99, ovvero, nel caso di non avvenuta omologazione e/o nelle more del rilascio di essa l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. un'idonea documentazione dalla quale risulti che ognuna delle strutture da impiegare nel lavoro ha superato con esito positivo, le prove dal vero (crash test) effettuate secondo le procedure fissate dai citati DD.MM. Le prove dovranno essere state effettuate presso i campi prove autorizzati come da Circolare del Ministero LL.PP. del 06.04.2000.

La predetta documentazione dovrà essere consegnata alla D.L. all'atto della consegna dei lavori.

La Ditta appaltatrice non potrà fornire barriere di sicurezza prive o del certificato di omologazione o della certificazione completa delle prove d'impatto dal vero (crash tests) accompagnata dalla dichiarazione, in originale, sottoscritta dal Produttore, dalla quale si evinca che, per quel tipo (o per quei tipi) di barriera, è stata avanzata richiesta di omologazione al succitato Ispettorato Generale.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito prefissati:

### **Art. D.2 - MATERIALI METALLICI IN GENERE**

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove, fissate dalle norme di unificazione UNI per i vari tipi di materiale, ferma restando l'applicazione del D.P. 15.7.1925 che fissa le norme e condizioni per le prove e l'accettazione dei materiali ferrosi.

I materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciate paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

Gli acciai per C.A., C.A.P. e carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D.M. in applicazione dell'art.21 della Legge 05/11/1971 n. 1086; tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a S235JR, zincato a caldo nel rispetto del progetto di norma PR.UNI E 14.000.0/93, la bulloneria zincata a caldo secondo la norma UNI 3740/6, dovrà essere della classe 8.8 ad alta resistenza.

Nel caso di forniture di barriere di sicurezza corredate da certificazioni di prove dal vero, la classe della bulloneria e le caratteristiche dimensionali di tutti i singoli componenti saranno quelle indicate nei disegni allegati ai certificati medesimi.

### **Art. D.3 - BARRIERE METALLICHE**

Avranno i seguenti requisiti:

#### **ACCIAIO IMPIEGATO**

Le qualità da utilizzare dovranno essere quelle previste dalla Norma EN 10025; UNI 7070/82; DIN 17100/80; NF A 35501/83; BS 4360/86. Sono ammessi acciai con stesse caratteristiche e qualità pur con riferimenti a norme diverse, ma corrispondenti.

#### **ATTITUDINE ALLA ZINCATURA E COMPOSIZIONE CHIMICA**

Il prodotto dovrà avere attitudine alla zincatura secondo quanto previsto dalla Norma NF 35.503. CL-2. La composizione chimica del prodotto deve rispecchiare i valori analitici della Norma di riferimento.

#### **TOLLERANZE DI SPESSORE**

Le tolleranze di spessore ammesse sono quelle della norma EN 10051/91.

#### **COLLAUDI E DOCUMENTI TECNICI**

La qualità delle materie prime deve essere certificata dai relativi Produttori o da Enti o Laboratori Ufficiali di cui all'art.20 L. 1086/71 o autorizzati con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici. Tutte le barriere dovranno essere identificabili con il nome del produttore, omologate con l'indicazione della classe di appartenenza e munite di marcatura CE.

**C) BARRIERE DI SICUREZZA A DOPPIA ONDA**

La barriera sarà costituita da una serie di sostegni in profilato metallico, da una o più fasce orizzontali metalliche sagomate a doppia onda, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori o travi di ripartizione.

Le fasce saranno costituite da nastri metallici di lunghezza compresa tra ml. 3,00 e ml. 4,00 muniti, all'estremità, di una serie di 9 fori per assicurare gli ancoraggi al nastro successivo e al sostegno, aventi spessore minimo di mm. 3, altezza effettiva non inferiore a mm. 300. sviluppo non inferiore a mm. 475 e modulo di resistenza non inferiore a 25 Kg/cm. Le giunzioni, che dovranno avere il loro asse in corrispondenza dei sostegni, devono essere ottenute con sovrapposizione di due nastri per non meno di cm. 32, eseguita in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue.

I montanti metallici, dovranno avere caratteristiche dimensionali e forme indicate nelle relative voci di elenco prezzi. I sostegni verticali potranno essere collegati, nella parte inferiore, da uno o più correnti ferma ruota realizzati in profilo presso piegato di idonee sezioni e di conveniente spessore.

I distanziatori, del tipo indicato nell'elenco prezzi, saranno interposti tra le fasce ed i montanti prevedendone il collegamento tramite bulloneria. Tali sistemi di attacco saranno costituiti da bulloneria a testa tonda ad alta resistenza e piastrina copriasola antisfilamento di dimensioni mm. 45x100 e di spessore mm. 4.

I sistemi di collegamento delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo limitati movimenti verticali ed orizzontali. Ogni tratto sarà completato con pezzi terminali curvi, opportunamente sagomati, in materiale del tutto analogo a quello usato per le fasce.

**D) BARRIERE DI SICUREZZA A TRIPLA ONDA**

La barriera metallica stradale di sicurezza a tre nervature, a dissipazione controllata di energia, sarà costituita da una o più fasce orizzontali metalliche sagomate a tripla onda fissate ad una serie di sostegni in profilati metallici.

Le fasce metalliche avranno un profilo a tre nervature con sviluppo non minore di mm. 749 e altezza non minore di mm. 508, larghezza non minore di mm. 82,5 e spessore  $\geq$  a mm. 2,5. Esse saranno forate nella previsione di installarle su montanti ad interasse di mm. 1500 e mm. 2250 o mm. 1333 e mm. 2000.

Dovranno essere fissate ai sostegni in modo che il loro bordo superiore si trovi all'altezza indicata nei certificati di prova al vero (crash test). Sono previsti elementi strutturali diversi come travi superiori cave, diagonali tubolari interne nel rispetto delle configurazioni e caratteristiche indicate nei documenti e disegni di cui ai certificati di prova (crash test). In particolare le diagonali tubolari devono rimanere completamente interne alla sagoma di ingombro trasversale tra fascia e fascia nel caso di barriere spartitraffico e tra fascia e tenditore posteriore nel caso di barriere singole.

Le giunzioni fra le fasce avranno una sovrapposizione di almeno mm. 320 in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue; la congiunzione tra fasce sarà realizzata mediante almeno 12 bulloni, più due bulloni di congiunzione tra fascia e distanziatore.

I montanti metallici dovranno avere caratteristiche dimensionali e forme indicate nelle relative voci di elenco prezzi.

Tra la fascia metallica ed i montanti saranno interposti idonei elementi distanziatori, dissipatori di energia ed elementi di sganciamento che devono assicurare, per quanto possibile, il funzionamento della barriera a trave continua. I sostegni potranno essere collegati posteriormente da un tenditore; i sistemi di fissaggio delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo limitati movimenti di regolazione verticale ed orizzontale.

Il distanziatore dovrà collegarsi all'elemento di sganciamento ed al sostegno verticale tramite due bulloni; in casi particolari è consentito l'utilizzo di distanziatori accorciati di larghezza non inferiore di mm. 340.

I sistemi di attacco (bulloni e copriasola) debbono impedire che, per effetto di allargamento dei fori possa verificarsi lo sfilamento delle fasce, saranno costituiti da bulloneria a testa tonda ad alta resistenza e piastrina copriasola antisfilamento di dimensioni minime mm. 45x100x5.

I sostegni verticali dovranno essere collegati nella parte inferiore, da uno o più correnti ferma ruota realizzati in profilo presso piegato di idonee sezioni e di conveniente spessore.



Comune di Anzola dell'Emilia

**Comune di Anzola dell'Emilia**  
Provincia di Bologna

Area Tecnica

Servizio: Lavori Pubblici e Manutenzione

**OGGETTO**

## **ELABORATO GRAFICO**

**LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI  
ALCUNI TRATTI DELLE STRADE COMUNALI**

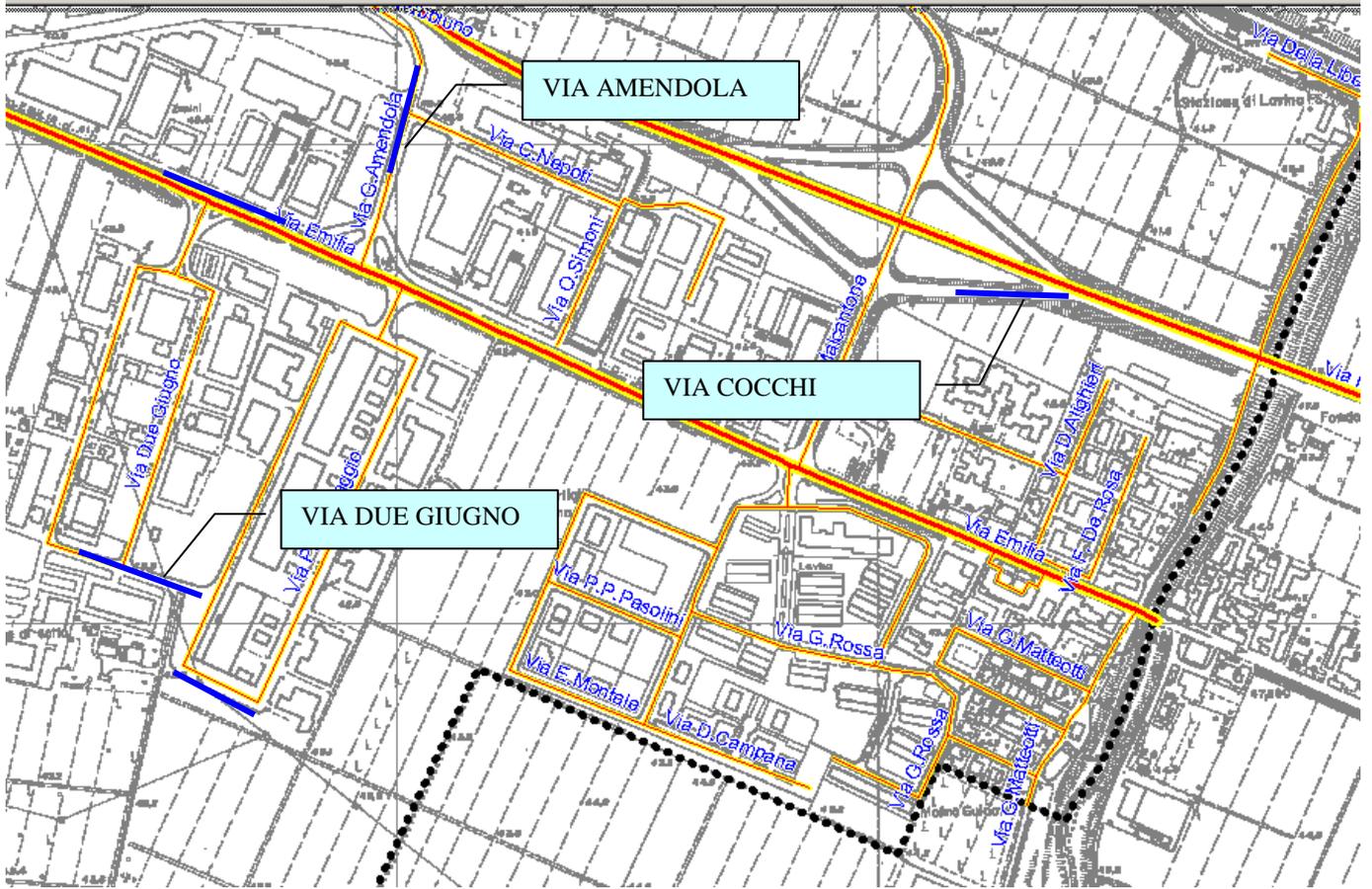
**PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO**

IL TECNICO  
Geom. Gabriele Castagna

Data Giugno 2013







VIA AMENDOLA

VIA COCCHI

VIA DUE GIUGNO



Comune di Anzola dell'Emilia

**Comune di Anzola dell'Emilia**  
Provincia di Bologna

Area Tecnica

Servizio: Lavori Pubblici e Manutenzione

**OGGETTO**

## **VALUTAZIONE DEI RISCHI PER I LAVORATORI**

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI ALCUNI  
TRATTI DELLE STRADE COMUNALI**

**PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO**

IL TECNICO  
Geom. Gabriele Castagna

Data Giugno 2013

## **PREMESSA**

I lavori in progetto riguardano la manutenzione delle strade comunali , presenti sul territorio , si tratterà pertanto di cantiere mobile, il lavoro è di entità contenuta e sarà eseguito da una unica impresa .

Sono quindi stati valutati i rischi che si possono presentare durante la preparazione e l'esecuzione dei lavori, informando le imprese circa le problematiche di sicurezza e salute che troveranno nonché le misure preventive che dovranno adottare sia per ciò che riguarda gli aspetti generali di carattere organizzativo che per gli aspetti legati alle singole fasi lavorative

## **LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE**

Il cantiere come indicato in premessa è del tipo mobile , e riguarda le strade urbane ed extraurbane presenti sul territorio Comunale.

## **DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO**

L'intervento prevede lavori di manutenzione delle strade Comunale , mediante l' esecuzione di fresature dell'asfalto , eseguite con apposite macchine operatrici , ripristini di avvallamenti eseguiti a mano o a macchina, sostituzione di pozzetti , botole e caditoie , messa in quota di botole e caditoie , esecuzione di asfalti in conglomerato bituminoso a caldo realizzati con apposite macchine operatrici

## **ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI**

La zona in cui è previsto l'intervento non presenta particolari rischi specifici , inoltre i lavori sono di entità contenuta , non vi è presenza di cavidotti interrati o aerei , le alberature presenti non son di intralcio per i lavori ,

Di seguito si è comunque fatta una analisi dei possibili rischi :

- Presenza di veicoli sulla viabilità ;
- Rumore e vibrazioni ;
- Urti-colpi-impatti-investimenti da parte delle macchine operativee o degli utensili con conseguente rischio di traumi per gli addetti ;
- Rottura di componenti delle macchine con caduta o fuoriuscita di gravi o fluidi in pressione ;
- Rischio di tagli;
- Irritazione agli occhi ed alle vie respiratorie , o scarsa visibilità conseguenti all'emissione di polveri ;
- Elettrocuzione o folgorazione dovuta all'utilizzo di utensili elettrici portatili ;

per ciascun rischio sono state individuate le relative misure preventive e protettive :

### Presenza di veicoli sulla viabilità di cantiere

Le principali fonti di pericolo risultano essere quelle dovute al traffico veicolare presente praticamente nella quasi totalità delle località oggetto di interventi, ed alla presenza di utenze sia veicolari che pedonali differenti che utilizzeranno, quasi in contemporanea le zone interessate dai lavori.

Essendo in condizioni di coesistenza continua con il traffico occorre pianificare la regolamentazione di questo con segnalazioni, divieti ed accorgimenti tali da ridurre il rischio,sarà necessario regolamentare la sosta dei residenti cercando di limitare il disagio dovuto dal cantiere.

Sulla base di quanto sopra analizzato si ritiene opportuno adottare i seguenti provvedimenti: -rendere percorribile per i pedoni solo il marciapiede posto al lato della strada a servizio delle residenze private e/o attività ivi presenti, a lato della zona di intervento, realizzando una adeguata recinzione di protezione;

-suddividere l'area di intervento in settori e aree totalmente indipendenti dall'ambiente esterno. Restringere e deviare i flussi di traffico circolanti intervenendo sulla rettificazione della carreggiata separando con una apposita recinzione le aree di cantiere ove necessario. Nel caso fosse necessario istituire un senso unico alternato, tramite la presenza di un impianto semaforico o mediante la presenza di due addetti che regolamentino il traffico dotati di opportuni strumenti ed opportuno abbigliamento ( tute o indumenti ad alta visibilità ), posizionare almeno 150 metri prima della zona interessata dalle operazioni adeguata cartellonistica stradale che indichi i lavori in corso, la presenza di traffico alternato, il limite di velocità di 30 Km/h e il segnale di pericolo generico, il segnale di restringimento di carreggiata, il cartello di divieto di sorpasso, tali cartelli andranno posti rispetto ad ogni senso di marcia. (art. 26 D.P.R. 610/96; D.lgs. 285/92);

-per le ore in cui il cantiere non è operativo se necessario, si dovrà provvedere a renderlo il meno ingombrante possibile, lo si dovrà illuminare con lampade a batteria e dovranno essere posti cartelli ben identificabili prima del cantiere indicanti la presenza di restringimento, di pericolo generico il divieto di oltrepassare la zona delimitata;

-per evitare che si possano innescare crolli delle pareti dello scavo o sprofondamenti parziali delle macchine operatrici con successivi ribaltamenti, si ritiene di rendere possibile lo stazionamento delle macchine nella parte prospiciente la strada evitando di occupare con i mezzi quella striscia di terreno larga circa 3.50 - 4.00 mt. Questo divieto dovrà essere segnalato in cantiere mediante cartello di divieto di accesso

### Rischio rumore e vibrazioni

Il rischio rumore è strettamente correlato alle emissioni di macchine operatrici ed utensili, nonché a particolari tipologie di lavorazioni (es. infissione di palancole, infissione di pali di fondazione, battuti o trivellati, demolizioni, ...). Le ditte che interverranno in cantiere dovranno essere in possesso del "documento di valutazione del rischio rumore", o di equivalente autodichiarazione sottoscritta dal datore di lavoro, debitamente aggiornato secondo quanto previsto dal D.Lgs. 195/2006.

Quanto alle problematiche inerenti le vibrazioni, di cui al D.lgs. 187/2005, dovranno essere analizzati i rischi derivanti dall'esposizione delle macchine utilizzate; le macchine dovranno essere sottoposte ad appositi controlli e dovranno essere adottate tutte le misure per limitare al massimo le vibrazioni.

### Urti-colpi-impatti-investimenti da parte delle macchine operative e degli utensili con conseguente rischio di traumi per gli addetti

La solidità delle piste, l'adeguato dimensionamento (franco di cm 70 da ambo le parti o da una parte sola con piazzola ogni m 20), la pendenza idonea ai mezzi che vi transitano, lo sgombero delle medesime, nonché l'ordine nello spiazzo di cantiere e nella gestione dei mezzi e degli attrezzi, sono condizioni indispensabili per la prevenzione di incidenti, e sono ottenibili con una buona esecuzione delle opere, un'accurata gestione ed un'adeguata manutenzione durante tutta la durata del cantiere;

Le dimensioni delle macchine e delle attrezzature devono essere compatibili sia con la tipologia dei lavori che con la natura del sito ove gli stessi si svolgeranno;

Non sostare nel raggio d'azione delle macchine;

Studiare preventivamente i criteri da adottare per effettuare le operazioni di approvvigionamento, carico e scarico delle attrezzature, delle macchine e dei materiali;

Operare prevedendo i potenziali rischi per terzi, derivanti da non corrette operazioni di movimentazione e posizionamento delle macchine, delle attrezzature e degli impianti;

Gli accessi, i percorsi, le aree di carico/scarico e movimentazione delle macchine operatrici vanno preventivamente concordate fra l'impresa, la D.L. ed il CSE, e rese note a tutto il personale operante.

### Rischio di rottura di componenti delle macchine con caduta/fuoriuscita di gravi/fluidi in pressione e conseguente rischio di traumi per gli addetti

La macchina operatrice deve essere usata secondo le buone regole dell'arte ed essere oggetto di regolare manutenzione;

Non utilizzare delle macchine od utensili che presentano deformazioni strutturali. Le parti compromesse devono essere sostituite: sono tollerate piccole ammaccature alle lamiere.

### Rischio di tagli

Le attrezzature devono essere usate da personale adeguatamente addestrato, secondo le buone regole dell'arte ed essere oggetto di regolare manutenzione preventiva (come previsto dal libretto di uso e manutenzione, redatto dal costruttore);

Indossare abiti aderenti e antitaglio, casco, idonei guanti e scarpe, orto protettori

Altri operatori devono trovarsi a distanza di sicurezza

### Rischio elettrocuzione/folgorazione

Ferma restando l'osservanza di tutte le disposizioni di legge e norme in materia di impianti ed attrezzature elettriche, si rammenta che per lavori all'aperto è vietato l'uso di utensili a tensione superiore a 220 volt; in luoghi bagnati o molto umidi la tensione ammessa si riduce a 50 volt;

Occorrerà verificare lo stato di conservazione dei materiali elettrici e degli apparecchi, prima di ogni loro puntuale utilizzazione

I cavi elettrici devono essere protetti da tagli, colpi ed abrasioni; e non devono costituire motivo di inciampo, urto od investimento.

L'area interessata dai lavori è attraversata da una linea elettrica aerea: bisognerà porre particolare attenzione in tutte quelle lavorazioni in cui sussiste il rischio di interferenza con le macchine operatrici (escavatori, vibroinfessori, battipali, ...); la linea elettrica dovrà essere adeguatamente segnalata a terra ed eventualmente dovranno essere concordate con l'ente gestore le misure da adottare per eliminare il rischio elettrocuzione/folgorazione.

### Rischi di irritazioni agli occhi ed alle vie respiratorie, o scarsa visibilità conseguenti all'emissione di polveri

Impedire o contenere la formazione di polvere durante la fase di lavoro, inumidendo periodicamente il terreno asportato e le vie di transito utilizzate dai mezzi di trasporto;

Quando si eseguono lavorazioni con produzione di polveri come pulizie, asportazione strato superficiale, ecc. bagnare il più possibile il luogo di lavoro

## **STIMA DEI COSTI PER LA SICUREZZA**

Una stima sommaria dei costi della sicurezza, in relazione all'opera da realizzare, è stata eseguita secondo quanto previsto dal DPR 207/2010 art. 22, comma 1, secondo periodo, applicando parametri desunti da interventi simili, si presume un costo della sicurezza stimato pari ad **€ 900,00**

**COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA**

**PROVINCIA DI BOLOGNA**

**DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE**

Numero Delibera **104** del **27/06/2013**

**AREA TECNICA**

---

OGGETTO

**APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO RELATIVO AI LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI ALCUNI TRATTI DELLE STRADE COMUNALI.**

---

*PARERI DI CUI ALL' ART. 49 DEL DECRETO LEGISLATIVO 18.08.2000 N. 267*

<p>IL DIRETTORE DELL'AREA INTERESSATA</p>	<p>Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere: <b>FAVOREVOLE</b></p> <p>IL DIRETTORE AREA TECNICA</p> <p>Data 26/06/2013</p> <p>FORNALE' DAVIDE</p>
<p>IL DIRETTORE AREA ECONOMICO / FINANZIARIA E CONTROLLO</p>	<p>Per quanto concerne la REGOLARITA' CONTABILE esprime parere: <b>FAVOREVOLE</b></p> <p>IL DIRETTORE AREA ECONOMICO/FINANZIARIA E CONTROLLO</p> <p>Data 26/06/2013</p> <p>BARBIERI CLAUDIA</p>

**DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 104 DEL 27/06/2013**

Letto, approvato e sottoscritto.

IL SINDACO  
ROPA LORIS

IL SEGRETARIO GENERALE  
CICCIA ANNA ROSA

ANZOLA DELL'EMILIA, Lì 01/07/2013