



PROVINCIA
di GROSSETO

Area Viabilità e Trasporti

03868 - S.P. 16 Montiano - Lavori di urgenza per il ripristino del piano viabile.

PERIZIA

Allegato
nr.

4

Capitolato Speciale D'Appalto

Il Progettista
Geom. Carlo Massetti

Il Responsabile del Servizio Viabilità
Geom. Danilo Corridori

Grosseto, _____

Copia n°

CAPO I°
Art. 1 – oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto la fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso e la realizzazione della segnaletica orizzontale, su alcuni tratti della S.P. 16 Montiano, tratti dove l' Impresa appaltatrice non ha realizzato gli interventi.

Art. 2 – Ammontare dell'appalto

L'importo dell'appalto ammonta a € **103.891,49** (IVA esclusa), di cui € 1.500,00 per costi della sicurezza non soggetti a ribasso. Considerate anche le somme a disposizione il quadro economico dell'intervento diviene come di seguito:

Importo complessivo dell'appalto		€	103.891,49
di cui			
A) per lavori soggetti a ribasso	€	102.391,49	
B) Costi della sicurezza (D.Lgs 81/2008 e s.m.i.) non soggetti a ribasso	€	1500,00	
	Tornano	€	103.891,49
C) Somme a disposizione della Provincia			
c1) Fondo per spese tecniche	€	2.077,63	
C2) Contributo ANAC	€	<u>30,00</u>	
c2) IVA 22% sui lavori e arrotondamento	€	<u>22.856,78</u>	
	Tornano	€	24.964,41
Importo totale del progetto		€	<u>24.964,41</u>
		€	128.855,90

Categoria delle opere:

Categoria Prevalente: OG 3

DESCRIZIONE	Cat	Importo €
Opere stradali	OG 3	101.299,49
Segnaletica stradale non luminosa	OS 10	1.092,00
	totale	102.391,49

Art. 3 – Durata del Contratto

1. Il termine utile per ultimare l'appalto è fissato in giorni 60 (SESSANTA) naturali e consecutivi decorrenti dalla data del Verbale di Consegna dei Lavori.

Art. 4 - Norme generali sui materiali, i componenti e i sistemi di esecuzione

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali, di sicurezza, di tutela ambientale, nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato. Per quanto concerne gli aspetti procedurali ed i rapporti tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, per quanto non diversamente previsto dalle disposizioni contrattuali, si fa riferimento esplicito alla disciplina del D.Lgs. 50 del 18/04/2016 ed al Capitolato generale di cui al Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici del 19.04.2000, n. 145, per la parte in vigore.

Art. 5 - Qualità e accettazione dei materiali in genere

Fatto salvo il principio che ogni materiale posto in opera debba essere corredato di apposita certificazione di qualità, si elencano di seguito gli obblighi dell'impresa esecutrice e le modalità di accettazione dei materiali:

1. I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto devono corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e nei regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio, in rapporto alla funzione cui sono stati destinati; in ogni caso i materiali, prima della posa in opera, devono essere riconosciuti idonei e accettati dalla direzione Lavori, anche a seguito di specifiche prove di laboratorio o di certificazioni fornite dal produttore.

2. Qualora la direzione dei lavori rifiuti una qualsiasi provvista di materiali in quanto non adatta all'impiego,

l'impresa deve sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e a spese della stessa impresa.

3. In materia di accettazione dei materiali, qualora eventuali carenze di prescrizioni comunitarie (dell'Unione europea) nazionali e regionali, ovvero la mancanza di precise disposizioni nella descrizione contrattuale dei lavori possano dare luogo a incertezze circa i requisiti dei materiali stessi, la direzione lavori ha facoltà di ricorrere all'applicazione di norme speciali, ove esistano, siano esse nazionali o estere.

4. L'accettazione dei materiali da parte della direzione dei lavori non esenta l'appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

5. I materiali devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità, possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi del D.Lgs. 50 del 18/04/2016.

6. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

7. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

8. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante.

9. L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

10. Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

11. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

12. La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

13. Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

14. Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

Art. 6 Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

1. Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

2. Nel caso di cui al comma 1, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo.

3. Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile unico del procedimento.

Art. 7 - Modalità di esecuzione dei lavori e qualità dei materiali

I lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte secondo, gli ordini, le istruzioni e le prescrizioni della Direzione Lavori. Le misure delle varie opere realizzate e della segnaletica stradale orizzontale saranno quelle ordinate dalla Direzione Lavori. Sarà obbligo dell'Appaltatore di adottare nella esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessari per garantire la vita degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni a beni pubblici e privati.

L'impresa è obbligata agli adempimenti previsti dal Decreto Legislativo n. 81/2008 e successive modifiche in

attuazione alle direttive CEE 89/391 del 12/6/1989 e 92/57 del 24/6/1992 concernenti le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri. I lavori di cui al presente appalto dovranno essere condotti in conformità delle disposizioni contenute nei "piani di sicurezza" consegnati dall'appaltatore (prima dell'inizio dei lavori), che formano parte integrante del contratto di appalto, ai sensi e per gli effetti del D.Lgs.vo 81/2008.

L'impresa dovrà nominare un proprio Responsabile tecnico abilitato per la sicurezza, che può coincidere con il direttore di Cantiere, per recepire ed attuare tutte le disposizioni normative in materia, derivanti dal piano operativo di sicurezza e quelle impartite dal Direttore dei Lavori.

Il Responsabile della sicurezza dell'impresa dovrà ammettere in cantiere esclusivamente i lavoratori ed i visitatori che si attengono alle prescrizioni impartite. In caso di inottemperanza a qualsivoglia obbligo precisato nei Piani di sicurezza, l'impresa dovrà ottemperare entro il limite indicato, alle disposizioni che riceverà al riguardo.

Qualora, inoltre, il Direttore dei Lavori disponga, ai sensi D.Lgs.vo 81/2008 la sospensione di lavorazioni eseguite senza le necessarie predisposizioni prescritte dai Piani di Sicurezza, ciò non costituirà titolo per l'impresa a richiedere proroghe alla scadenza contrattuale essendo imputabile a fatto e colpa dell'impresa stessa.

Per lo svolgimento dei lavori in oggetto del presente Capitolato Speciale di Appalto l'impresa quale datore di lavoro è obbligata nei riguardi dei propri dipendenti all'osservanza delle norme stabilite dal D. Lgs 81/2008 e s.m.i.

Il datore di lavoro deve comunicare prima dell'inizio dei lavori il nominativo delle persone responsabili del servizio di prevenzione e salute sul luogo di lavoro.

Resta convenuto che, qualora per mancanza, insufficienza od inadempienza di segnalazioni nei lavori, in relazione alle prescrizioni del Nuovo Codice della Strada e dal relativo Regolamento di esecuzione, già citati, che interessano o limitano la zona riservata al traffico dei veicoli e dei pedoni, dovessero verificarsi danni alle persone o alle cose, l'impresa terrà sollevata ed indenne la Provincia di Grosseto ed il personale da essa dipendente da qualsiasi pretesa o molestia, anche giudiziaria, che potesse provenirle da terzi e provvederà a suo carico al completo risarcimento dei danni che si fossero verificati e ciò fino a quando non sia intervenuta, con esito favorevole, la visita per il Certificato di Regolare Esecuzione dei lavori eseguiti.

L'impresa esecutrice, anche in presenza del traffico esistente sulla strada, eseguirà gli interventi portando il minimo possibile turbamento al traffico medesimo, provvedendo a tutte le segnalazioni provvisorie necessarie alla sicurezza del traffico, osservando sia le disposizioni di legge, sia le prescrizioni che dovesse dare la Provincia di Grosseto, per gli oneri che ne derivassero essa Impresa non avrà alcun diritto a risarcimento o rimborso.

La Direzione dei lavori potrà ordinare prove sui materiali presso Laboratori ufficiali di fiducia dell'Amministrazione appaltante. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere o presso gli stessi laboratori ufficiali.

L'approvazione della Direzione dei lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

CAPO II°

MODALITA' DI ESECUZIONE E NORME DI MISURAZIONE LAVORI

Art. 8

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - CARATTERI GENERALI

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito dalle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

I materiali provveranno da quelle località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, alla cui approvazione dovranno essere sottoposti, siano riconosciuti di buona qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati. In ogni caso l'Impresa appaltatrice resterà sempre responsabile circa la costanza delle caratteristiche accettate per tutto il materiale impiegato nel corso dei lavori.

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

Tutti i materiali dovranno rispondere alle disposizioni contenute nel D.P.R. 24.4.1993 n. 246 attuativo del Regolamento 89/106/CEE e potranno indistintamente essere sottoposti a prove di resistenza e di qualità a cura della Direzione ed a spese dell'Impresa.

Art. 9
PIETRISCO, PIETRISCHETTI, GRANIGLIE, SABBIE ED ADDITIVI
PER SOVRASTRUTTURE STRADALI IN GENERE

Mentre si prescrive che i materiali di cui al presente articolo debbano corrispondere ai requisiti stabiliti nelle Norme di accettazione del CNR fascicoli n. 2 del 1951, n. 4 del 1953 e n. 3 del 1958; si precisa che i materiali litoidi ed elementi approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, ottenuti per frantumazione di pietrame o ciottoli, costituiscono gli aggregati grossi che, a seconda delle dimensioni, si classificano come pietrisco, pietrischetto e graniglia.

A frantumazione avvenuta rispetto ai crivelli UNI 2334, essi debbono essere: per il pietrisco passanti a quello di 71 mm. e trattenuti da quello di 25 mm.; per il pietrischetto passanti a quello di 25 mm. e trattenuti da quello di 10 mm.; per la graniglia normale, ottenuta anche da frantumazione di ghiaia, passanti al crivello da 10 mm. e trattenuti da quello di 5 mm.; per la graniglia minuta (moniglio), passanti a 5 mm. e trattenuti da quello di 3 mm. .

Di norma si adoperano pezzature come le seguenti:

- Pietrisco 40-71, ovvero 40-60 se ordinato, per costruzione di massicciate cilindrate all'acqua;
- Pietrisco 25-40, (od eccezionalmente 15-30, granulometria non unificata) per costruzione di ricarichi di massicciata e per materiali di costipamento delle massicciate (mezzanello);
- Pietrischetto 15-25 per ricarichi di massicciate e conglomerati bituminosi;
- Pietrischetto 10-15 per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e per pietrischetti bitumati;
- Graniglia normale 5-10 per trattamenti superficiali, tappeti bitumati strato superiore di conglomerati bituminosi;
- Graniglia minuta 3-5 di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori; per trattamenti superficiali tale pezzatura di graniglia sarà invece usata per i conglomerati bituminosi ove richiesta. Dovrà comunque provenire da rocce durissime ed essere assolutamente esente da polvere.

In luogo della graniglia, e con le stesse pezzature, ovvero del pietrischetto 10-15, ove non vi siano rocce idonee di elevata durezza, potranno usarsi ghiaino (3-5 e 5-10) ovvero ghiaietto (10-15).

Solo per i conglomerati bituminosi di tipo chiuso si useranno aggregati fini costituiti da sabbie ed additivi: le sabbie saranno passanti quasi interamente al setaccio 2 UNI 2334 e trattenute da quello 0.075 UNI 2332 con tolleranza di una percentuale max del 10% di rimanente sul setaccio 2 e non più del 5% di passante al setaccio 0.075 UNI 2332. Per gli additivi (o filler: materiale pulverulento che si aggiunge ai leganti bituminosi ed alle miscele di questi leganti con aggregati litici allo scopo di conferire particolari caratteristiche ai conglomerati bituminosi che ne derivano) si considera pezzatura normale quella passante allo staccio 0.075 UNI 2332 con una tolleranza del 15% di materiale rimanente sopra tale staccio, ma passante allo staccio 0.18 UNI 2332, mentre almeno il 50% del materiale deve avere dimensioni inferiori allo 0.05 mm..

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

In tutti gli aggregati grossi, gli elementi dovranno avere spigoli vivi e presentare una certa uniformità di dimensioni nei vari sensi, non dovranno essere cioè di forma allungata o appiattita (lamellare): per quelli provenienti da frantumazioni di ciottoli e ghiaie dovrà ottenersi che non si abbia più di una faccia arrotondata.

Per ciascuna pezzatura l'indice dei vuoti non deve superare il valore di 0,8.

Art. 10
PIETRISCHETTI, GRANIGLIE ED AGGREGATI FINI PER TRATTAMENTI
SUPERFICIALI, SEMIPENETRAZIONI E CONGLOMERATI BITUMINOSI

Le rocce dalla cui frantumazione devono provenire tali aggregati devono essere compatte, uniformi di struttura e di composizione, sane e prive di elementi decomposti od alterati da azioni atmosferiche, preferibilmente non idrofile e particolarmente dure, con assoluta preferenza alle rocce di origine ignea: ove queste manchino sono accettabili i calcari solo se molto compatti e nei risultati alla prova di frantumazione il coefficiente dovrà essere inferiore a 120. La resistenza all'usura sarà di norma al minimo 0.6.

I pietrischetti o graniglie (i quali eccezionalmente potranno provenire, oltre che da pietre di cava, da ciottoli aventi per altro i requisiti di cui sopra) ed i ghiaini da usare per trattamenti, semipenetrazioni o conglomerati, non dovranno di norma presentare una idrofilia superiore a quella dei pietrischi e non dovranno perdere alla prova di decantazione in acqua più dell'1% del proprio peso. In essi dovrà riscontrarsi una buona adesione del legante ai singoli elementi anche in presenza di acqua. Una prova preliminare indicativa da effettuarsi, su pietrisco avvolto a un quantitativo di bitume pari a 70 kg./mc. mediante lo sbattimento del detto pietrischetto bitumato in sufficiente quantità d'acqua contenuto in adatto

recipiente, deve consentire di apprezzare una notevole stabilità del rivestimento bituminoso. Per i trattamenti di irruvidimento si impiegano pietrischetti e graniglie della qualità migliore e più resistente e non idrofili assolutamente.

Gli elementi della graniglia saranno pressoché poliedrici, con spigoli vivi, taglienti. Le graniglie saranno ottenute con appositi granulatori e saranno opportunamente vagliate in modo da essere anche spogliate dai materiali polverulenti provenienti dalle frantumazioni.

Gli aggregati fini per i conglomerati bituminosi dovranno essere costituiti da sabbie naturali o di frantumazione, dure, vive e lavate, aspre al tatto, povere di miche praticamente esenti da terriccio, argilla od altre materie strane. La perdita di peso alla prova di decantazione in acqua non dovrà superare il 2%.

Art. 11

BITUMI ED EMULSIONI BITUMINOSE

I normali bitumi per usi stradali derivati dal petrolio, destinati ad essere impiegati a caldo, dovranno essere praticamente solubili (al 99%) in solfuro di carbonio; avere buone proprietà leganti rispetto al materiale litico, aderendo ad esso e presentando una sufficiente consistenza, contenere non più del 2,5% di paraffina. Nella tabella sono riportate le caratteristiche di accettazione in relazione ai campi di più comune impiego.

Agli effetti della determinazione delle loro caratteristiche, dovranno effettuarsi apposite indagini di controllo; pertanto i campioni di bitume per uso stradale devono essere prelevati in modo che individuino per quanto possibile le caratteristiche della partita.

Onde formare il campione definitivo dovranno prelevarsi sufficienti percentuali della quantità da campionario; qualora la D. L. lo ritenga opportuno in relazione alla qualità del bitume, si faranno più prelievi parziali ad una stessa partita, ottenendo così il campione definitivo per miscela dei parziali ottenuti (da prelievi globali o singoli) campioni definitivi, che dovranno essere resi omogenei al massimo grado, si dovranno prelevare da essi kg. 3 che debbono suddividersi in parti uguali in tre recipienti a chiusura ermetica, di vetro o di metallo, dei quali uno viene ritirato dalla stazione appaltante, uno dall'Impresa (o dal fornitore), mentre il terzo, piombato e sigillato con il cartellino recante la firma delle parti, va conservato presso la stazione appaltante per eventuali accertamenti in caso di contestazione.

Ogni campione definitivo da analizzare deve riferirsi a partite non maggiori di 250 fusti: il prelievo dei campioni parziali dovrà essere fatto su un recipiente per ogni lotto di 50 o frazione. Nel caso che alla temperatura di prelievo il materiale si presenti con una consistenza molto elevata, tanto da lasciarsi tagliare o rompere, per eseguire la campionatura si toglie il fondo del fusto, si asportano circa 5 cm. di materiale e quindi si estrae il campione dal centro del recipiente, servendo gli utensili a taglio o ad urto. In ogni caso deve essere escluso il riscaldamento.

Le emulsioni bituminose sono normalmente delle dispersioni di bitumi di petrolio in acqua ottenute con l'impiego di emulsivi (oleato di sodio ed altri saponi di acidi grassi, resinati, colle animali o vegetali, ecc.) ed eventuali stabilizzanti (idrati di carbonio, colle, sostanze alluminose) per aumentarne la stabilità nel tempo ed al gelo. Esse debbono avere la capacità di legare il materiale lapideo al contatto del quale si rompono e rispondere alle norme di accettazione normalizzate dal CNR nel 1958 - fasc. 3 - riassunte dalla seguente tabella:

CARATTERISTICHE DEI BITUMI PER USI STRADALI

DESTINAZIONE	Penetrazione a 25° C	Punto di rammollimento (palla e anello)°C	Punto di rottura(Frass) max °C	Duttilità minima a 25° C cm	Volatilità max
Trattamenti superficiali a semipenetrazione	180-200	35-42	- 14	100	a 163°C 1%
	130-150	40-45	- 12	100	1%
	80-100	40-45	-10	100	a 163°C 0,5%
	60-80	45-54	- 8	90	0,5%
Conglomerati chiusi	60-80	45-54	- 8	90	a 200°C 0,5%
	50-70	47-56	- 7	80	0,5%
	40-50	51-60	- 6	70	0,5%
	30-40	54-64	- 4	50	0,5%
Asfalto colato	20-30	58-68	- 4	25	0,5%
DESTINAZIONE	Penetrazione a 25° C dopo volatilità	Punto di rottura massima dopo volatilità	ADESIONE MINIMA a granito S.Fedelino kg/cm		a marmo statuario Carrara provini asciutti
			provini asciutti	provini bagnati	

Trattamenti superficiali a semipenetrazione	> = 0.60 del valore del bitume originario	-11 -9	3.00 3.50	1.25 1.50	2.60 3.00
Trattamenti a penetrazione pietrischetti bitumati, tappeti	> = 0.60 del valore del bitume originario	-7 -6	5.00 5.50	1.75 2.00	4.50 5.00
Conglomerati chiusi	> = 0.60 del valore del bitume originario	-6 -5 -4 -2	5.50 6.00 6.50 7.00	2.00 2.25 2.50 3.00	5.00 5.50 6.00 6.50
Asfalto colato	> = 0.60 del valore del bitume originario	0	7.50	3.50	7.00

N. B.: Le prove a cui si riferisce l'acclusa tabella sono quelle determinate dalle norme del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Fasc. 2 - Comm. Studio dei materiali Stradali - Roma, 1951).

Prima dell'impiego l'emulsione bituminosa dovranno essere accettate e per tanto si disporranno indagini di controllo. A tal fine, come per i bitumi, i campioni dovranno essere prelevati in modo che individuino per quanto possibile la caratteristica della partita: per la formazione di ogni campione definitivo - globale e singolo - occorrono non meno di lt. 3,00 di emulsione che si suddividono come previsto per i bitumi in tre recipienti a chiusura ermetica. Ogni campione da analizzare deve riferirsi a partita non maggiore di 250 fusti ed il prelievo dei campioni parziali viene effettuato su di un recipiente per ogni lotto di 50 o frazione. L'emulsionante adoperato nella fabbricazione dovrà avere caratteristiche tali da assicurare la perfetta rottura dell'emulsione stessa nel tempo, si da evitare che il bitume possa concentrarsi nei recipienti prima dell'impiego dell'emulsione. Le emulsioni che d'essere ben manifesto nei recipienti tale fenomeno saranno scartate sicuramente.

All'atto dell'impiego dell'emulsione su strada dovrà essere cura della direzione lavori controllare ancora se nei fusti si sia formata una eventuale separazione di bitume e di acqua, che non sia riemulsionabile per agitazione. Comunque, se nell'emulsione riomogeneizzata per sbattimento si presentassero numerosi grumi specie se grossolani, (il che è facilmente controllabile introducendo una bacchetta entro il fusto ed esaminando il velo di emulsione che su di essa aderisce) l'emulsione sarà scartata.

Nell'eventualità di stabilizzazioni di terra con emulsione di bitume queste saranno dosate in base alle condizioni di impiego, potranno avere viscosità e percentuali di bitume nettamente inferiori a quelli sopra precisati.

Nel caso di impiego di rocce acide, idrofile, dovranno usarsi emulsioni acide adottando, nella preparazione dell'emulsioni, emulsivi "cationici" quali ammine ad alto peso molecolare, come l'oleilamina, stearilamina e derivati analoghi. Tali emulsioni dovranno essere impiegate, in sostituzione delle normali basiche, nei trattamenti che si eseguono a stagione inoltrata con tempo freddo ed umido. In luogo dei normali bitumi e delle emulsioni si adoperano ancora, per lavorare in tempi invernali, bitumi liquidi (bitumi flussati - cutback, bitumi di petrolio) resi sufficientemente liquidi per essere messi in opera senza riscaldamento o con moderato riscaldamento grazie all'aggiunta in raffineria di solventi volatili provenienti dalla distillazione di petrolio o carbon fossile. Detti bitumi liquidi saranno, a secondo dell'uso, a medio od a rapido indurimento e dovranno corrispondere ai requisiti di cui alla successiva apposita tabella.

CARATTERISTICHE DELLE EMULSIONI							
TIPO	a rottura rapida			A media velocità di rottura		a rottura lenta	
	ER50	ER55	ER60	EM 55	EM 60:	EL 55	EL60
1) Composizione: a) contenuto in peso del bitume puro, min. %: b) contenuto in peso di emulsivo secco e di stabilizzante	50 1	55 1	60 1	55 2	60 =	55 2.5	60 2.5
2) Caratteristiche fisiche: Art. 1: indice di rottura Art. 2: trattenuto sul	> di 0.9	> di 0.9	> di 0.9	Compreso fra ?1 e 0.5	compreso fra 0.9 e	< di 0.5	< di 0.5

setaccio con tela 0.4 UNI 2331 massimo %	0.4 0.5	0.4 0.5			0.5	0.4 0.5	0.4 0.5
Art. 3: omogeneità massima %	4	4	0.4 0.5	0.4 0.5	0.4 0.5	4	4
Art. 4: sedimentazione:	10	10	4	4	4	10	10
■ a 3 giorni max mm	0.1	0.1	10	10	4	0.1	0.1
■ a 7 giorni max mm	0.6	0.6	0.1	0.1	10	0.6	0.6
Art. 5: stabilità a 7 gg. Max. %	0.5	0.5	0.6	0.6	0.1	0.5	0.5
Art. 6: stabilità a 2 mesi max. %	2.5	4.5	0.5	0.5	0.6	0.5	6
Art. 7: stabilità al gelo max. %	15	15	6	4.5	15	15	18
Art. 8: viscosità Engler a 20°C	3	3	3	3	6	18	3
■ minimo E°	1.25	1.25	1.25	1.25	3	1.25	1.25
■ massimo E°					1.25		
i) adesione minima:							
■ provini asciutti kg/ cm							
■ provini bagnati kg/cm							
3) Caratteristiche del legante estratto							
a) penetrazione (a 25°C), massimo mm	200	200	200	200	200	200	200
b) duttilità (a 25°C) minimo cm	70	70	70	70	70	70	70
c) solubilità in CS2 minimo %	99	99	99	99	99	99	99
d) punto di rammollimento massimo °C	42	42	42	42	42	42	42
e) punto di rottura massimo °C	- 14	- 14	- 14	- 14	- 14	- 14	- 14

Le determinazioni della viscosità e quelle sul residuo a 360° C saranno eseguite con i procedimenti stabiliti nelle citate norme del C.N.R. per i catrami e per i bitumi stradali; quelle di distillazione col metodo ASTM 420; la determinazione del punto di lampeggiamento sarà eseguita con il metodo Marcusson in uso presso l'I. S. S..

Di norma i bitumi liquidi si impiegano come segue:

- il BL 0-1 per trattamenti di impregnazione su massicciate molto chiuse e ricche di elementi fini e su strutture in terra stabilizzata meccanicamente;
- il BL 5-15 e il BL 25-75 pure per impregnazione, su massicciate ricche di elementi fini ma non molto chiuse, nonché per miscele in posto di terre;
- il BL 350-700 per trattamenti superficiali, di semipenetrazione e per la preparazione di conglomerati;
- il BL 150-300 in luogo del BL 350-700, e per gli stessi scopi, nelle stagioni fredde.

Art. 12

STRATO DI COLLEGAMENTO O PRIMO STRATO DI PAVIMENTAZIONE IN PIETRISCHETTO BITUMATO (BINDER)

Composizione e caratteristiche della miscela

Lo strato di collegamento (binder) è costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali, fascicolo n. 4/1953)

mescolati con bitume a caldo e stesi in opera mediante macchina vibrofinitrice.

Lo spessore sarà di norma quello indicato nel progetto.

Comunque si dovranno stendere strati il cui spessore finito risulti: non superiore a cm 6 e non inferiore a cm 4.

Il prelevamento dei campioni degli inerti per il controllo dei requisiti di accettazione indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., capitolo II, fascicolo 4/1953.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetto e graniglie che rispondono ai seguenti requisiti:

- coefficiente di frantumazione secondo C.N.R. fasc. 4/53, inf. a 140;
- indice dei vuoti delle singole pezzature secondo C.N.R. fasc. 4/53, inf. a 0,80;
- coefficiente di imbibizione secondo C.N.R. fasc. 4/53, inf. a 0,015.

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

L'aggregato fine sarà costituito da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno avere equivalente in sabbia, determinato secondo la prova AASHO T176, compreso fra 50 e 80.

Gli additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto, dovranno soddisfare i seguenti requisiti granulometrici:

- passante in peso (a secco) al setaccio ASTM n. 30 100 %
- passante in peso (a secco) al setaccio ASTM n. 100 90 %
- passante in peso (a secco) al setaccio ASTM n. 200 65 %

la quantità di additivo passante per via umida al setaccio n.200 ASTM dovrà essere compresa tra il 100 e il 200% della quantità passante a tale setaccio per via secca.

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 80-100 salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori. Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle norme CNR. fascicolo 2/1951; inoltre dovrà avere un indice di penetrazione calcolato con la stessa formula riportata nel precedente art. 74, compreso tra -0,7 e +0,7.

Per la composizione granulometrica della miscela degli aggregati si indica a titolo orientativo dalle curve granulometriche che seguono:

Serie crivelli e setacci UNI		Passante % totale in peso
Crivelli	30	100
	20	65 - 100
	15	55 - 85
	10	45 - 70
	5	30 - 55
Setacci	2	20 - 45
	0.4	7 - 25
	0.18	5 - 15
	0.075	3 - 7

La quantità in peso di bitume, riferita al peso totale degli aggregati dovrà essere compresa tra il 4 e il 6%. Essa dovrà essere comunque la minima che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità e rigidità Marshall nonché i valori di compattezza citati nei paragrafi seguenti.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento (binder) dovrà avere i seguenti requisiti:

- stabilità Marshall (ASTM D 1579) eseguita a 60° C su provini costipati con 50 colpi per ogni faccia, superiore a 700 Kg. ; il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere superiore in ogni caso a 200;
- i provini sui quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 e 8%.

L'Impresa, dopo aver fatto eseguire prove sperimentali su campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione, dovrà presentare prima dell'inizio delle lavorazioni, la composizione della miscela che intende adottare.

Con certificati di laboratorio si dovrà preventivamente attestare la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio del bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, rigidità e compattezza.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati delle prove suddette, senza che tale approvazione possa comunque ridurre la responsabilità per l'impresa sul raggiungimento dei requisiti finali delle miscele in opera. Quando la composizione proposta sia stata definitivamente concordata, l'Impresa dovrà ad

essa attenersi, comprovando l'osservanza di tale impiego con esami periodici.

Le percentuali corrispondenti al contenuto di sabbia e di aggregato grosso non dovranno variare di +5 rispetto a quelle corrispondenti alla curva granulometrica prescelta; la percentuale di additivo non dovrà superare variazioni superiori a $\pm 1,5$ rispetto alla percentuale prescelta. Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno spostamento sulla percentuale stabilita, superiore a $\pm 0,3$.

Art. 13

STRATO DI USURA O SECONDO STRATO DI PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

Composizione e caratteristiche della miscela

Lo strato di usura è costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi (secondo le definizioni riportate all'art. 1 delle norme C.N.R. sui materiali stradali, fascicolo n. 4/1953) mescolati con bitume a caldo e steso in opera mediante macchina vibrofinitrice. Lo spessore sarà di norma quello indicato nel progetto.

Comunque si dovranno stendere strati il cui spessore finito non sia inferiore a cm. 3.

Il prelevamento dei campioni degli inerti per il controllo dei requisiti di accettazione indicati verrà effettuato secondo le norme C.N.R. capitolo II, fascicolo n. 4/1953.

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

- coefficiente di frantumazione secondo C.N.R. fasc. 4/53, inf. a 120;
- indice dei vuoti delle singole pezzature secondo C. N.R. fasc. 4/53, inf. a 0,80;
- coefficiente di imbibizione secondo C.N. R. fasc. 4/53, inf. a 0,015.

Inoltre:

- la miscela che si intende formare dovrà risultare nel suo complesso non idrofila secondo le norme C.N.R. fascicolo 4/1953;
- il coefficiente di resistenza all'usura, misurato secondo CNR. fascicolo 4/1953, non dovrà essere inferiore a 0,8 se l'aggregato è costituito da pietrischetti e graniglie aventi la stessa natura petrografica; lo stesso coefficiente di resistenza all'usura non dovrà essere inferiore a 0,6 se misurato sulla roccia da cui proviene la componente più usurabile dell'eventuale miscela che si intende formata con pietrischetti e graniglie di natura petrografica diversa.

Per le banchine di sosta potrà essere consentito l'impiego degli inerti prescritti per gli strati di collegamento come riportato al precedente art.98.

In ogni caso i pietrischetti e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei. L'aggregato fine sarà costituito da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno avere equivalente in sabbia, determinato secondo la prova AASHO T176, compreso fra 50 e 80.

Gli additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto, dovranno soddisfare i seguenti requisiti granulometrici:

- passante in peso (a secco) al setaccio ASTM n. 30 100 %
- passante in peso (a secco) al setaccio ASTM n. 100 90 %
- passante in peso (a secco) al setaccio ASTM n. 200 65 %

la quantità di additivo passante per via umida al setaccio n. 200 ASTM dovrà essere compresa tra il 100 e il 200% della quantità passante a tale setaccio per via secca. Inoltre gli additivi dovranno essere tali che: l'equivalente in sabbia della frazione di aggregato passante al crivello UNI da 5 mm. subisca una riduzione compresa tra un minimo di 30 ed un massimo di 50. Tali valori della riduzione dovranno verificarsi quando il contenuto dell'additivo in esame, calcolato sul totale della miscela di aggregato, sia compresa tra il 5 ed il 10% in peso.

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 80-100 salvo diversa prescrizione della D.L.. Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle norme C.N.R. fascicolo 2/1951; inoltre dovrà avere un indice di penetrazione calcolato con la stessa formula riportata nel precedente art. 95, compreso tra -0,7 e +0,7.

Per la composizione granulometrica della miscela degli aggregati si indica a titolo orientativo dalle curve granulometriche che seguono:

Serie crivelli e setacci UNI		Passante % totale in peso
Crivelli	15	100
	10	70 - 100
	5	45 - 75
Setacci	2	30 - 55
	0.4	12 - 30

0.18	7 - 20
0.075	5 - 10

La quantità in peso di bitume, riferita al peso totale degli aggregati dovrà essere compresa tra il 4,5 e il 7%. Essa dovrà essere comunque la minima che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità e rigidità Marshall nonché i valori di compattezza citati nei paragrafi seguenti.

Il coefficiente di riempimento del bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di usura dovrà avere i seguenti requisiti:

- stabilità Marshall (ASTM D 1579) eseguita a 60. C. su provini costipati con 75 colpi per ogni faccia, superiore a 900 Kg. ; il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere superiore in ogni caso a 250;
- i provini sui quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 4 e 8 %;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- la sufficiente ruvidezza da mantenersi nel tempo in modo da non rendere la superficie scivolosa;
- il volume dei vuoti residui a costipamento ultimato, calcolato su campioni prelevati dallo strato, dovrà essere compreso tra il 4 e l'8%; nel calcolo di tali percentuali si dovrà far uso del peso specifico dei grani di tutta la miscela degli inerti.

L'Impresa, dopo aver fatto eseguire prove sperimentali su campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione, dovrà presentare prima dell'inizio delle lavorazioni, la composizione della miscela che intende adottare.

Con certificati di laboratorio si dovrà preventivamente attestare la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio del bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, rigidità e compattezza.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati delle prove suddette, senza che tale approvazione possa comunque ridurre la responsabilità per l'impresa sul raggiungimento dei requisiti finali delle miscele in opera.

Quando la composizione proposta sia stata definitivamente concordata, l'Impresa dovrà ad essa attenersi, comprovando l'osservanza di tale impiego con esami periodici.

Le percentuali corrispondenti al contenuto di sabbia e di aggregato grosso non dovranno variare di ± 5 rispetto a quelle corrispondenti alla curva granulometrica prescelta; la percentuale di additivo non dovrà superare variazioni superiori a $\pm 1,5$ rispetto alla percentuale prescelta.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno spostamento sulla percentuale stabilità, superiore a $\pm 0,3$.

Art. 14

CONFEZIONE E POSA IN OPERA DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI PER STRATI DI PAVIMENTAZIONE

L'ubicazione dell'impianto di mescolamento, che consenta, in relazione alle distanze massime della posa in opera, il rispetto delle temperature prescritte per l'impasto e per la stesa, dovrà essere ubicato entro una distanza massima di km 50 stradali dal luogo di stesa.

In particolare tale impianto dovrà assicurare:

- il perfetto essiccamento, la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme dell'aggregato grosso e fino;
- la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura e controllo della granulometria;
- la perfetta dosatura degli aggregati prima che questi siano inviati al mescolatore;
- il riscaldamento del bitume a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto;
- il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

Nel caso in cui si impieghi bitume di penetrazione 80-100 la temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra i 150° e 170° C, quella del legante tra 140° e 160° C; la temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore dovrà essere inferiore a 140° C.

Nel caso in cui si impieghi bitume di penetrazione 60-80 la temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra i 155° e 180° C, quella del legante tra 145° e 165° C; la temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore dovrà essere inferiore a 150° C.

Nell'ambito dei singoli lavori saranno effettuate delle prove di laboratorio, a spese della D.L. tese a verificare le seguenti caratteristiche:

- verifica della composizione del conglomerato (inerti, additivo, bitume);
- verifica della stabilità Marshall, effettuata prelevando la miscela all'uscita del mescolatore e confezionando i provini senza alcun ulteriore riscaldamento, per avere in tal modo un ulteriore controllo sulla temperatura di produzione;

- verifica delle caratteristiche del conglomerato fino (peso di volume e percentuale di vuoti residui). Sempre a discrezione della Direzione Lavori dovranno essere frequentemente controllate le caratteristiche del legante impiegato.

Prima di procedere alla stesa degli strati di pavimentazione si procederà ad una accurata pulizia della superficie preesistente.

Sulla superficie stessa sarà steso un velo continuo di emulsione tipi ER 55 o ER 60 in ragione di 0,8 kg./mq. in modo da ottenere un buon ancoraggio dello strato che verrà subito dopo.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici finitrici.

Il materiale verrà steso a temperatura non inferiore a 120° C.

Le operazioni di stesa dovranno essere interrotte qualora le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro ed in particolare quando il piano di posa si presenti comunque bagnato o se la temperatura sia inferiore a 5° C.

Se tale temperatura è compresa tra 5° e 10° C, la D. L. potrà prescrivere alcuni accorgimenti che consentano di ottenere nel modo migliore la compattazione dello strato messo in opera (innalzamento della temperatura di confezionamento e di stesa, trasporto con autocarri coperti, ecc.).

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

Nella stesa si dovrà porre particolare attenzione alla formazione del giunto longitudinale, tagliando verticalmente il bordo della striscia già eseguita, riscaldandolo e spalmandolo con legante bituminoso. Tali operazioni potranno essere evitate qualora la stesa avvenga ad opera di macchine vibrofinitrici affiancate.

Nel sovrapporre gli strati i giunti suddetti dovranno risultare sfalsati di almeno cm 30 anche nei riguardi degli strati sovrastanti.

La rullatura dovrà essere eseguita a temperatura più elevata possibile, con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso di 4-8 tonnellate; proseguirà poi con passaggi longitudinali ed anche trasversali. Infine il costipamento sarà ultimato con rullo statico da 10-14 tonnellate o con rullo gommato del peso di 10-12 tonnellate.

Al termine di tali operazioni si potranno effettuare i controlli di compattezza previsti ai precedenti artt. 98 e 99, operando su campioni prelevati dallo strato finito (tasselli o carote).

La superficie dovrà presentarsi assolutamente priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lunga mt. 4,00 posta sulla superficie dovrà aderirvi con uniformità; sarà tollerato solo qualche spostamento saltuario non superiore a 4 mm.

Non sarà ammessa alcuna tolleranza in meno sugli spessori di progetto di ciascuno degli strati di pavimentazione.

A garanzia dell'esecuzione dello strato di usura, farà carico all'Impresa la gratuita manutenzione per un triennio, decorrente dalla data del certificato di collaudo. Al termine del primo anno non dovrà aversi una diminuzione di spessore del manto superiore a mm 1, mentre al termine del triennio tale diminuzione non dovrà superare i mm 4.

Art. 15

SEGNALETICA ORIZZONTALE ESEGUITA SU TRATTI SOGGETTI A RIFACIMENTO DEL TAPPETO DI USURA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE

La segnaletica orizzontale, bianca o gialla, è regolata dalla Norma Europea UNI EN 1436/98, che prevede le prestazioni che la stessa deve avere per gli utenti della strada. Secondo quanto previsto dalla Norma Europea UNI EN 1436/98, la segnaletica orizzontale bianca o gialla deve essere rispondente alle caratteristiche riportate agli articoli che seguono.

COEFFICIENTE DI LUMINANZA IN CONDIZIONI DI ILLUMINAZIONE DIFFUSA

Qd (VISIBILITÀ DIURNA)

Esso rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti dei veicoli alla luce del giorno tipica o media o in presenza di illuminazione stradale.

Il coefficiente Qd dovrà assumere i seguenti valori:

SU STRADE URBANE					
Colore del segnale orizzontale	Tipo di manto stradale	Class e	Coefficiente di luminanza Qd minimo dopo 1 mese	Class e	Coefficiente di luminanza Qd minimo dopo 12 mesi
Bianco	Asfalto	Q3	Qd  130 mcd · m-2 · lx-1	Q3	Qd  130 mcd · m-2 · lx-1

	Cemento	Q4	Qd $\geq 160 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	Q4	Qd $\geq 160 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$
Giallo		Q2	Qd $\geq 100 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	Q2	Qd $\geq 100 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$

SU STRADE EXTRAURBANE					
Colore del segnale orizzontale	Tipo di manto stradale	Class e	Coefficiente di luminanza Qd minimo dopo 1 mese	Class e	Coefficiente di luminanza Qd minimo dopo 12 mesi
Bianco	Asfalto	Q3	Qd $\geq 130 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	Q3	Qd $\geq 130 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$
	Cemento	Q4	Qd $\geq 160 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	Q4	Qd $\geq 160 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$
Giallo		Q2	Qd $\geq 100 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	Q2	Qd $\geq 100 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$

COEFFICIENTE DI LUMINANZA RETRORILESSA RL (VISIBILITÀ NOTTURNA)

Esso rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dei conducenti degli autoveicoli in condizione di illuminazione con proiettori dei veicoli.

Il coefficiente RL dovrà assumere i seguenti valori:

STRADE URBANE - SU SEGNALETICA ORIZZONTALE ASCIUTTA					
Tipo e colore del segnale orizzontale		Class e	Coefficiente di luminanza RL minimo dopo 1 mese	Class e	Coefficiente di luminanza RL minimo dopo 12 mesi
Permanente	Bianco	R0	Nessun requisito	R0	Nessun requisito
Provvisorio	Giallo	R0	Nessun requisito	n.a.	n.a.

STRADE URBANE - SU SEGNALETICA ORIZZONTALE BAGNATA			
Condizione di bagnato		Class e	Coefficiente di luminanza RL minimo dopo 1 mese
Come si presenta 1 minuto dopo l'inondazione della superficie della segnaletica orizzontale con acqua.		RW0	Nessun requisito

STRADE EXTRAURBANE - SU SEGNALETICA ORIZZONTALE ASCIUTTA					
Tipo e colore del segnale orizzontale		Class e	Coefficiente di luminanza RL minimo dopo 1 mese	Class e	Coefficiente di luminanza RL minimo dopo 12 mesi
Permanente	Bianco	R4	RL $\geq 200 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	R3	RL $\geq 150 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$
Provvisorio	Giallo	R3	RL $\geq 150 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	n.a.	n.a.

STRADE EXTRAURBANE - SU SEGNALETICA ORIZZONTALE BAGNATA			
Condizione di bagnato		Classe	Coefficiente di luminanza RL minimo dopo 1 mese
Come si presenta 1 minuto dopo l'inondazione della superficie della segnaletica orizzontale con acqua.		RW1	RL $\geq 25 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$

COORDINATE CROMATICHE E FATTORE DI LUMINANZA ✓ (COLORE)

Le coordinate di cromaticità x ed y per la segnaletica orizzontale asciutta bianca e gialla devono trovarsi all'interno delle regioni dei vertici forniti nella seguente tabella:

SU STRADE URBANE ED EXTRAURBANE					
Vertici		1	2	3	4
Segnaletica orizzontale bianca *	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Segnaletica orizzontale gialla Provvisoria	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,455	0,535	0,483

* Per la segnaletica orizzontale bianca, le coordinate di cromaticità devono trovarsi all'interno delle regioni di piano definite dai vertici sopra indicati dopo 1 mese dall'applicazione e dopo 12 mesi dall'applicazione.

Il fattore di luminanza ✓, che indica la luminosità del segnale orizzontale percepito da breve distanza, deve essere espresso dalle seguenti classi:

SU STRADE URBANE ED EXTRAURBANE					
Colore del segnale orizzontale	Tipo di manto stradale	Class e	Coefficiente di luminanza ✓ minimo dopo 1 mese	Class e	Coefficiente di luminanza ✓ minimo dopo 12 mesi
Bianco	Asfalto	B3	✓  0,40	B3	✓  0,40
	Cemento	B3	✓  0,40	B3	✓  0,40
Giallo		B1	✓  0,20	B1	✓  0,20

VALORE DI RESISTENZA AL DERAPAGGIO (ADERENZA)

Viene indicata con SRT e rappresenta la qualità della resistenza al derapaggio della superficie stradale bagnata, misurata sulla base dell'attrito a bassa velocità esercitato da un cursore di gomma sulla superficie stessa. Tale valore deve rispettare i seguenti valori:

SU STRADE URBANE ED EXTRAURBANE			
Class e	Valore SRT minimo dopo 1 mese	Class e	Valore SRT minimo dopo 12 mesi
S1	SRT  45	S1	SRT  45

DURATA DI VITA FUNZIONALE DI UN SEGNALE ORIZZONTALE

Essa rappresenta il periodo durante il quale il segnale orizzontale è rispondente a tutti i requisiti e ai valori specificati negli articoli 8, 9, 10 e 11 del presente capitolato. La segnaletica orizzontale dovrà avere una durata di vita funzionale di almeno:

IDROPITTURE CON MICROSFERE DI VETRO POST-SPRUZZATE	12 mesi
PITTURE A FREDDO CON MICROSFERE DI VETRO PREMISCELATE E POST-SPRUZZATE	12 mesi

CERTIFICAZIONE DI QUALITÀ

I materiali da impiegare nelle lavorazioni, devono essere forniti da Produttori in possesso di certificazione di qualità UNI EN ISO 9001/2000. La qualità dei materiali deve essere comunque verificata tutte le volte che la D.L. lo riterrà necessario ed in qualsiasi fase della produzione e/o realizzazione dei servizi.

TEMPO NECESSARIO PER L'APERTURA DEL TRAFFICO

In relazione alla macro rugosità, alle deformazioni permanenti del profilo longitudinale e trasversale della pavimentazione stradale e alla temperatura e all'umidità dell'aria, la pittura dovrà consentire l'apertura del traffico del tratto interessato entro i 15 minuti successivi all'applicazione. Dopo tale tempo massimo consentito, la pittura non dovrà staccarsi, deformarsi, sporcarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate dei veicoli in transito.

CONTROLLI IN SITO CON STRUMENTAZIONE PORTATILE

Durante la posa in opera della segnaletica orizzontale, la D.L., potrà provvedere ad eseguire prove sistematiche di controllo per la valutazione dei seguenti valori:

1-Visibilità -

Diurna: Coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd

Notturna: Coefficiente di luminanza retroriflessa RL

I controlli devono essere eseguiti, come previsto dall'allegato A della Norma Europea UNI EN 1436/98 calcolando il Qd e l'RL mediante retroriflettometro certificato.

2-Colore - Fattore di luminanza \checkmark e coordinate di cromaticità x ed y.

I controlli devono essere eseguiti, come previsto dall'allegato C della Norma Europea UNI EN 1436/98 con uno strumento dotato di una sorgente luminosa normalizzato D65 analoga a quella definita dalla ISO/CIE 10526. La geometria è definita alla situazione 45°/0°, ossia con illuminazione a (45 ± 5)° e misurazione a (0 ± 10)°. Gli angoli sono misurati rispetto alla perpendicolare della superficie della segnaletica orizzontale. L'area minima misurata della superficie della segnaletica orizzontale deve essere di 5 cm².

3-Aderenza - Resistenza al derapaggio SRT

I controlli dei valori di resistenza al derapaggio verranno eseguiti con l'apparecchio "Skid Tester Resistance", come previsto nell'allegato D della Norma Europea 1436/98, costituito da un pendolo oscillante provvisto di un cursore di gomma all'estremità libera. Con tale strumento si misura la perdita di energia causata dall'attrito del cursore su una lunghezza specificata della superficie stradale.

Tutti i controlli in sito verranno eseguiti a giudizio insindacabile della D.L., che individuerà il giorno ed il luogo che riterrà opportuni e significativi. L'impresa potrà chiedere di presenziare ai controlli o di effettuare nuove misurazioni in contraddittorio.

Art. 16

LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI NELL'ELENCO PREZZI

Per l'esecuzione di lavorazioni non previste e per le quali non si hanno i prezzi corrispondenti, si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi sulle norme dell'articolo 163 del D.P.R. 207 del 05.10.2010 e dovranno essere applicate le relative normative per la qualità dei materiali impiegati e per la buona esecuzione che saranno verificate ed accettate ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori.

Art. 17

NORME GENERALI DI MISURAZIONE

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto è previsto nell'elenco voci.

I lavori saranno liquidati in base alle norme fissate dal progetto anche se le misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la Direzione dei lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Impresa.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati dalla Direzione lavori e dall'Impresa.

Quando per il progredire dei lavori, non risulteranno più accertabili o riscontrabili le misurazioni delle lavorazioni eseguite, l'Appaltatore è obbligato ad avvisare la Direzione dei lavori con sufficiente preavviso.

Art. 17.1

SEGNALETICA ORIZZONTALE

Per quanto concerne l'applicazione delle strisce assiali lungo le strade a due corsie a doppio senso di marcia, si dovranno osservare rigorosamente le indicazioni che saranno impartite dalla Direzione lavori, nonché le norme contenute nel D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e dal suo Regolamento di esecuzione e di

attuazione emanato con D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 e succ. mod. e comunque, di norma, la segnaletica orizzontale dovrà essere uguale a quella preesistente prima dell'intervento di rifacimento del tappeto di usura; a tal fine è buona norma, da parte dell'appaltatore effettuare fotografie in loco al fine di mantenere memoria dello stato di fatto dei luoghi.

In attesa dell'esecuzione della segnaletica orizzontale a seguito di rifacimento di tratti di manto di usura, è fatto obbligo all'appaltatore di apporre, nei due sensi di marcia, la prevista cartellonistica stradale di preavviso "segni orizzontali in rifacimento" (Fig.II 391 art. 31 del D.P.R.495/92).

La misurazione delle segnalazioni orizzontali sarà effettuata al metro lineare di vernice effettivamente posata per strisce bianche o gialle della larghezza di cm 12 o cm 15.

In corrispondenza di accessi privati o di piccola strada podereale, dove l'eventuale striscia continua sarà eseguita a tratteggio di piccolissima modulazione, sarà computata vuoto per pieno solo nel caso di estensione totale minore o uguale ai 10 ml.

La misurazione sarà effettuata a metro quadrato di superficie effettiva per linee aventi larghezza superiore a cm 15.

Per gli attraversamenti pedonali, per le zebraure e le isole spartitraffico in vernice, si misurerà la superficie effettivamente verniciata, valutando a metro quadrato le strisce di larghezza superiore a cm 15 ed a metro lineare le eventuali strisce perimetrali da cm 15.

Per le scritte, la superficie sarà ragguagliata a metro quadrato considerando il vuoto per pieno ma calcolando l'area del rettangolo che iscrive ogni singola lettera che compone la scritta.

Per le frecce e la parte di asta rettilinea o curva verrà calcolata a metro lineare se formata da striscia di cm 12/15, a metro quadrato se formata da striscia superiore a cm 15, la parte della punta triangolare verrà computata con il prezzo a metro quadrato di superficie effettiva eseguita.

Art. 18

NORME COMUNI A TUTTE LE LAVORAZIONI

Per particolari esigenze della viabilità, oltre che per motivi di sicurezza sia dei prestatori d'opera che degli utenti, le prestazioni da eseguire saranno soggette a limitazioni e riduzioni sia nei giorni sia negli orari e questo anche su semplice disposizione della Direzione Lavori senza che l'Impresa possa chiedere maggiori compensi rispetto a quelli previsti nell'allegato Elenco Prezzi, salvo per eventuali lavori in economia richiesti per iscritto dalla D.L. in giornate od orari particolari.

Prima dell'inizio del servizio, che implichi la presenza di cantieri sulla carreggiata, è fatto obbligo al Responsabile del cantiere dell'Impresa comunicare alla D. L. il tipo di servizio da eseguire, nonché la posizione del cantiere (progressiva chilometrica) e l'eventuale limitazione della carreggiata da attuare e l'Impresa potrà installare il cantiere ed iniziare il lavoro solo dopo averne ricevuto l'assenso.

Gli interventi che prevedono riduzione o deviazione del traffico dovranno essere eseguiti in presenza della segnaletica per corsia unica della lunghezza non superiore a Km. 1, salvo diversa disposizione della D.L.

In considerazione della lunghezza di alcuni tratti stradali nonché per situazioni logistiche particolari la D.L., per ridurre i tempi di esecuzione di alcune operazioni, potrà richiedere il contemporaneo intervento di due cantieri che opereranno in zone diverse.

Art. 19.PULIZIA DEL PIANO VIABILE

Il piano viabile, al termine di ogni operazione dovrà risultare assolutamente sgombro di rifiuti e di tutti i residui delle lavorazioni; la terra eventualmente presente dovrà essere asportata mediante spazzolatura e, ove occorra, con lavaggio a mezzo di abbondanti getti d'acqua.

Qualora risultasse sporcata la segnaletica orizzontale, questa dovrà essere pulita accuratamente a mezzo lavaggio.

Il trasporto a rifiuto di questi materiali dovrà essere fatto in modo tempestivo e sollecito, onde evitare notevoli depositi nelle zone di impianto, con sgradevole effetto estetico e nello stesso tempo con pericolo di incendi, e comunque dovrà essere fatto non oltre 24 ore dall'ultimazione di ciascuna operazione.

Inoltre i materiali ingombranti quali elettrodomestici, parti di veicoli incidentati, plastica, lattine etc., dovranno essere sgombrate in modo tempestivo.