

Comuni di:				UNIONE DI COMUNI “Alta Marmilla” via Anselmo Todde n. 18 Tel. 0783 91101 – Fax 0783 91979 e-mail: marmillauno@tiscali.it c.f. 90037280956 09091 - ALES (Oristano) CENTRALE DI COMMITTENZA	
1	Albagiara	11	Morgongiori		
2	Ales	12	Nureci		
3	Assolo	13	Pau		
4	Asuni	14	Ruinias		
5	Baradili	15	Senis		
6	Baressa	16	Sini		
7	Curcuris	17	Usellus		
8	Gonnoscodina	18	Villa s. Antonio		
9	Gonnosnò	19	Villa Verde		
10	Mogorella				
<i>PROGETTO DEFINITIVO- ESECUTIVO</i>					
INTERVENTI DI MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA DI STRADE COMUNALI E INTERCOMUNALI NEL TERRITORIO DELL'UNIONE DI COMUNI "ALTA MARMILLA"					
ELABORATO: <i>Capitolato Speciale d'Appalto</i>			ALLEGATO: 2		DATA: settembre 2018
I progettisti: <i>Geom. Basilio Pusceddu</i> <i>Per. Ind. Alfio Floris</i> Il responsabile del procedimento: <i>Geom. Basilio Pusceddu</i>			Il Presidente <i>Lino Zedda</i>		

Parte I - DESIGNAZIONE DELLE OPERE

Articolo - 1 Oggetto ed ammontare dell'appalto

Le opere che formano oggetto dell'appalto sono quelle previste dal progetto per il **manutenzione e messa in sicurezza di strade comunali e intercomunali nel territorio dell'Unione di Comuni "Alta Marmilla”** comprendono dei piccoli interventi nei seguenti 19 Comuni:

1. Comune di Albagiara:
2. Comune di Ales:
3. Comune di Assolo:
4. Comune di Asuni:
5. Comune di Baradili:
6. Comune di Baressa:
7. Comune di Curcuris:
8. Comune di Gonnoscodina:
9. Comune di Gonnosno':
10. Comune di Mogorella:
11. Comune di Morgongiori:
12. Comune di Nureci:
13. Comune di Pau:
14. Comune di Ruinas:
15. Comune di Senis:
16. Comune di Sini:
17. Comune di Usellus:
18. Comune di Villa Sant'Antonio:
19. Comune di Villa Verde:

secondo le indicazioni riportate nelle tavole e allegati di contratto.

L'importo complessivo dei lavori, a **misura** compresi nell'appalto ammonta a:

€ 344.540,96 (*trecentoquarantaquattromilacinquecentoquaranta/96*) di cui

- **€ 329.540,96** (*trecentoventinovemilacinquecentoquaranta/96*) da sottoporre a ribasso d'asta;
- **€ 98.862,29** (*novantottottoottocentosessantadue/29*) per manodopera;
- **€ 15.000,00** (*quindicimila/00*) per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso.

Parte II - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Articolo - 2 Studi preliminari di caratterizzazione

Tutti i materiali prima della posa in opera dovranno essere proposti alla DLL per essere riconosciuti idonei all'uso ed accettati. Nel caso in cui per detti materiali siano previste specifiche caratteristiche, al momento della presentazione e prima dell'approvvigionamento, o della posa in opera per quelli prodotti nelle lavorazioni di cantiere, dovranno essere corredati dei certificati rilasciati da laboratori autorizzati, che ne attestino le caratteristiche prescritte. L'accettazione da parte della DLL dei materiali forniti non ridurrà comunque la responsabilità

dell'Appaltatore che resta comunque responsabile della riuscita dell'opera anche per quanto dipendente dai materiali stessi. L'onere relativo alla esecuzione delle prove di qualificazione e/o di controllo, siano esse previste o richieste dalla DLL è a carico dell'Appaltatore.

Articolo - 3 Acqua, calce, leganti idraulici

3.1. -Acqua

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose, priva di sali (in particolare solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva.

3.2. -Leganti idraulici

I cementi, da impiegarsi in qualsiasi lavoro, dovranno rispondere alle norme di accettazione in vigore al momento dell'impiego e dovranno essere conservati in modo da restare perfettamente riparati dall'umidità.

Articolo - 4 Sabbia, ghiaia, pietrisco per calcestruzzi e pietre per murature

Le ghiaie i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione di calcestruzzi, dovranno avere le qualità stabilite dalle norme di accettazione vigenti al momento del loro impiego per i leganti idraulici e per i conglomerati cementizi semplici od armati.

Articolo - 5 Tout-Venant di cava o di frantoio

Il materiale di cava previsto per lo strato di fondazione della sovrastruttura stradale deve essere non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plastico) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 80 allo stato saturo. La granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti: il potere legante del materiale dovrà essere non inferiore a 30; la dimensione max degli aggregati non dovrà superare i mm. 25.

Per i conglomerati bituminosi, gli aggregati grossi (pietrischi e graniglie) dovranno avere tutti i requisiti di cui sopra come provenienza e coefficienti di frantumazione, e dovranno in particolare provenire da materiali litici con buona resistenza all'usura e all'urto. Gli aggregati fini dovranno essere costituiti da sabbie di frantumazione, dure, vive, e lavate, aspre al tatto, povere di miche, praticamente esenti da terriccio, argilla od altre materie estranee, di natura prevalentemente silicea o silicatica per i conglomerati chiusi. La perdita in peso alla prova di decantazione in acqua non dovrà superare il 2 per cento.

Per i conglomerati formanti gli strati di usura si dovranno di norma impiegare sabbie prevalentemente silicee: provenienti, se di frantumazione, da materiali litici aventi i requisiti richiesti per quelli da cui provengono gli aggregati grossi, purché non idrofili.

Articolo - 6 Malte e conglomerati

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

6.1. - Malta cementizia per murature

Cemento idraulico normale	q.li	6,00
Sabbia	mc	1,00

6.2. Malta cementizia per intonaci

Cemento idraulico normale	q.li	6,00
Sabbia	mc	1,00

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche vigenti al momento del loro impiego. Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto.

Per i conglomerati cementizi l'Impresa è tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'inizio dei getti, all'approvazione della Direzione dei Lavori lo studio della composizione granulometrica per ogni classe di calcestruzzo impiegato, sia armato che non armato, comprendente i risultati delle prove e controlli da eseguirsi con le norme di cui alle NTC approvate con DM 14.1.2008;

6.3. - Componenti

Cemento - Il cemento impiegato per la confezione dei conglomerati cementizi deve rispondere ai requisiti prescritti dalle leggi vigenti e per i tipi a quanto previsto nelle norme tecniche per le costruzioni in vigore al momento del suo impiego.

Inerti - Gli inerti devono corrispondere alle caratteristiche generali agli articoli precedenti riportate. Gli inerti naturali, provenienti da cave o da frantumazione devono avere caratteristiche tali da permettere, con la loro omogeneità e inalterabilità, la costanza della qualità e la depurabilità del calcestruzzo. Bisogna evitare gli inerti gelivi, ricchi di parti friabili, fini e terrosi, contenenti impurità organiche e composti che possano interagire chimicamente con leganti o nuocere alla conservazione delle armature. Il controllo delle caratteristiche degli inerti verrà condotto secondo quanto di seguito prescritto:

- Per aggregato grosso: perdita di peso alla prova Los Angeles (C.N.R. Norme Tecniche n° 34) non inferiore a 32 per impiego in conglomerati cementizi normali, a 28 per cemento armato e a 24 per cemento armato precompresso;
- Per la sabbia: equivalente in sabbia (C.N.R. norme tecniche n° 27) non inferiore a 80 per impiego in conglomerati cementizi con dosaggio di cemento non inferiore a 250 Kg./mq. e 70 per gli altri casi;
 - Il materiale passante allo staccio da 0,075 UNI deve essere:
 - per la ghiaia, ghiaietto, ghiaino < 1%_in peso
 - per la sabbia naturale < 3% in peso
 - e nel caso che si tratti esclusivamente di frantoio:
 - per pietrisco, pietrischetto e graniglia < 1,5% in peso
 - per la sabbia frantumata < 5% in peso
- Il coefficiente di forma C deve risultare non minore di 0,15 con $C = V/(\Phi \cdot n^3/6)$ ove V= volume del grano, N = dimensione massima del grano
- Il diametro massimo nominale D, corrispondente al diametro dei fori del crivello attraverso il quale passa il 97% dell'insieme granulare della ghiaia e del pietrisco, dovrà essere commisurato alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e dell'ingombro delle armature. In particolare si controllerà che il diametro massimo nominale D non superi 1/5 dello spessore minimo del getto e comunque non risulti superiore all'interspazio minimo fra le murature.
- Tenore di materie organiche (valutato con il metodo colorimetrico) nullo (norme UNI 7163-72, appendice C) Acqua - Per il confezionamento degli impasti cementizi possono essere impiegate tutte le acque naturali normali. Si intendono invece escluse le acque di scarichi industriali o civili, nonché quelle contenenti, in qualità apprezzabile, sostanze che influenzano negativamente il decorso dei fenomeni di presa o di indurimento quali sostanze organiche in genere, acidi umidi, sostanze zuccherine, etc. La loro valutazione potrà essere fatta per ossidazione, mediante titolazione con permanganato potassico. Il consumo di tale reattivo dovrà risultare inferiore a 100 mg. per litro d'acqua. L'acqua dovrà inoltre risultare perfettamente limpida, incolore ed inodore. Sotto agitazione non dovrà dare luogo a formazione di schiuma persistente. E' ammesso un limite massimo di torbidità di 2 g per litro, determinabile come residuo alla filtrazione. Al di sopra di tale limite, è prescritta la decantazione. Con riferimento alla mineralizzazione è consentito nell'acqua un contenuto massimo di 1,200 mq./l. di

solfati e di 1,000 mg./l di cloruri. Per calcestruzzo non armato, qualora non si preveda alcuna rifinitura delle superfici, potrà essere consentito l’impiego di acqua marina come acqua di impasto. L’impiego di tale acqua è invece escluso per calcestruzzi di cemento alluminoso. Per getti in cemento armato precompresso il tenore dei cloruri, espresso in cl., dell’acqua di impasto non deve superare 300 mg./l.

Additivi - Gli additivi eventualmente impiegati devono essere conformi alle norme UNI da 7101 a 7120/72, devono appartenere ai tipi definiti e classificati dalle norme Unicemento 0001/91, e rispondere alle relative prove di idoneità. Non è opportuno l’impiego di più additivi, a meno che tale possibilità non venga espressamente indicata dalla casa produttrice.

Miscela - La miscela degli aggreganti da adottarsi in funzione della dimensione massima ammessa per l’inerte, dovrà avere a titolo di orientamento, una composizione granulometrica secondo quanto riportato nella tabella seguente:

FUSI GRANULOMETRICI MISCELA INERTI (Passanti in massa)						
Crivelli o setacci UNI		Diametro massimo				
		71	50	30	20	
CRIVELLI	71	100	-	-	-	-
	60	93-96	-	-	-	-
	50	84-91	100	-	-	-
	40	76-84	85-94	-	-	-
	30	65-76	72-86	100	-	-
	20	51-67	37-65	73-86	100	-
	15	42-60	48-68	62-77	80-90	100
	10	32-52	38-59	49-64	62-78	74-87
	7,1	27-46	31-52	40-56	50-68	60-87
	5	21-40	25-45	31-48	40-59	49-68
	3	15-33	17-36	22-39	29-47	36-55
	1	5-18	8-21	10-23	14-29	18-35
SETACCI	0,40	2-11	2-7	4-10	5-11	5-16
	0,20	1-6	2-7	4-10	5-11	5-16

Per i calcestruzzi con resistenza caratteristica R’ck 250 si devono impiegare due o più frazioni in modo che la curva granulometrica risultante sia compresa tra le curve rappresentate dalle seguenti relazioni:

- curva A $P = d/D + \sqrt{d/D}$
- curva B $P = 100 * \sqrt{d/D}$

dove P è la percentuale in peso del passante al vaglio del diametro D. Tuttavia si possono impiegare altre condizioni granulometriche (curva ad andamento discontinuo, diametro massimo degli inerti differente, etc.) e in tal caso il particolare impiego deve essere giustificato

da una sperimentazione preliminare. Il dosaggio minimo di cemento prescritto per ogni classe di qualità del calcestruzzo è riportato nella tabella seguente in funzione del diametro massimo degli inerti impiegati. Tali dosaggi minimi sono stati scelti con la condizione di avere un sufficiente quantitativo di pasta cementizia nel conglomerato cementizio, al fini di garantire una perfetta omogeneità di resistenza e composizione.

CLASSE di QUALITÀ	RESISTENZA CARATTERISTICA	DOSAGGIO MINIMO kg/mc		
		d = 30 mm	d = 50 mm	d = 70 mm
150	compr. fra 150-199	230	215	200
200	“ “ 200-249	250	230	215
300	“ “ 300-399	300	280	-
400	“ “ 400-499	350	-	-
500	superiore a 499	400	-	-

Il quantitativo di acqua da impiegare e per esso il rapporto acqua-cemento, sarà definito in base agli studi che dovranno essere approvati dalla DLL. Degli stessi studi dovrà essere valutata la consistenza (umida, plastica o fluida) dell'impasto. Studi particolari dovranno essere fatti per gli impasti delle classi relativi alle resistenze caratteristiche R400 e R500. Le quantità di additivo eventualmente aggiunta agli impasti cementizi non dovrà, di regola, superare il 2% rispetto al peso del legante, salvo diversa prescrizione del Produttore. Con riferimento ai getti in cemento armato, l'aggiunta di additivi a base di cloruri è consentita soltanto in produzione tale, che il contenuto globale di cloruro, tenuto perciò conto di quello presente nell'acqua di impasto, negli inerti e nel legante stesso, espresso in cl. non superi lo 0,25% del peso del cemento. Quantitativi maggiori, comunque mai superiori all'1% del peso del cemento dovranno essere esplicitamente autorizzati dal DLL.

Articolo - 7 Materiali ferrosi e metalli vari

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature e brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti al momento del loro impiego e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- *Ferro* - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.
- *Acciaio trafilato o laminato* - Tale acciaio, nelle varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti o screpolature, di bruciature e

di altre soluzioni di continuità. In particolare per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera. Alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulante.

- *Acciaio fuso in getti* - L'acciaio per armature di cemento armato, avrà le caratteristiche meccaniche e tecnologiche stabilite nelle Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti al momento del loro impiego.

Articolo - 8 Legnami

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al Decreto Ministeriale 30 Ottobre 1912 (G.U. del 4 dicembre 1912, n° 285), ed alle norme UNI vigenti; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati. Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigoli smussati, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

Articolo - 9 Bitumi liquidi

I bitumi liquidi (bitumi flussati - cutbak, bitumi di petrolio) resi sufficientemente fluidi 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 di carbon fossile, saranno, a seconda dell'uso, a medio od a rapido indurimento: essi dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle norme del C.N.R. 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.

Articolo - 10 Tubazioni

La verifica e la posa in opera delle tubazioni sarà conforme al Decreto del Ministro Lavori Pubblici del 12/12/1985.

Prima di ordinare i materiali l'Impresa dovrà presentare alla DLL, eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende fornire, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange ed eventuali giunti speciali, insieme al materiale illustrativo ai disegni e campioni.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

10.1. -Tubi di PVC rigido non plastificato

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 1401-1/98 tipo SN, contrassegnati con il marchio IIP che ne assicura la conformità alle norme UNI. Prima di procedere alla posa in opera, i tubi dovranno essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre. I tubi ed i raccordi dovranno essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso. I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista lo riterrà opportuno. In questi casi si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

10.2. -Tubazioni in cemento

I tubi in cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei a sezione interna esattamente circolare di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La frattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere intimamente mescolato con malta, che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

Articolo - II Segnaletica verticale

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi alle forme, dimensioni, colori, simboli e caratteristiche prescritte dal regolamento di esecuzione del Codice della Strada approvato con D.P.R. del 16/12/1992 n° 495 e come modificato dal D.P.R. 16/09/1996 n° 610. L'Impresa, in ottemperanza ed ai sensi del D.L.G.S. 358/92, del D.P.R. 573/94 e della circolare ministeriale LL.PP. 16/05/1996, dovrà presentare prima dell'inizio dei lavori:

- una dichiarazione impegnativa, debitamente sottoscritta, nella quale l'Impresa, sotto la

- propria responsabilità, dovrà indicare i nomi commerciali e gli eventuali marchi di fabbrica dei materiali e dei manufatti che si intendono utilizzare per l'eventuale fornitura.
- copia dei certificati richiesti con il presente Capitolato attestanti la conformità delle pellicole retroriflettenti ai requisiti del disciplinare tecnico approvato con D.M. del 31/03/1995.
 - copia delle certificazioni di qualità rilasciate da organismi accreditati secondo le norme UNI EN 45000 sulla base delle norme europee della serie UNI EN 29000, al produttore delle pellicole retroriflettenti che si intendono utilizzare.
 - una dichiarazione impegnativa che vincola l'Impresa alla fornitura di materiali conformi ai tipi, alle caratteristiche ed ai marchi di fabbrica dichiarati.
 - la Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni della fornitura effettuata; i campioni verranno prelevati in contraddittorio; dallo stesso potrà essere ordinata la conservazione in locali di proprietà dell'Amministrazione previa apposizione dei sigilli e firma del DLL e dell'Impresa nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione. Le diverse prove ed analisi da eseguire sui campioni saranno prescritte ad esclusivo giudizio della DLL.
 - l'Impresa è tenuta a sostituire immediatamente, a propria cura e spese, tutto il materiale che a giudizio insindacabile della D.L. o dalle analisi e prove fatte eseguire dalla stessa, non dovesse risultare rispondente alle prescrizioni dichiarate e accettate dalla DLL.

11.1. - Supporti Segnaletica Verticale

- i substrati per indicatori segnaletici retroriflettenti devono essere realizzati in lamiera di alluminio con un titolo di purezza non inferiore al 99,5 ed uno stato di cottura semicrudo; e dovranno essere certificati e/o autorizzati dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti;
- attacchi e parti addizionali di rinforzo devono essere prodotti col medesimo materiale del substrato;
- i substrati dovranno avere spessori minimi, che qui di seguito riportiamo:
 - fino a mq. 2 – C.R. 20/10 di mm – AL 25/10 di mm
 - oltre a mq.2 – C.R. 30/10 di mm – AL 30/10 di mm
- tutti i substrati degli indicatori segnaletici retroriflettenti devono essere provvisti di bordi di rinforzo che, oltre ad avere una funzione di protezione, conferiscono al substrato una maggiore resistenza.
- tutti gli indicatori segnaletici dovranno sottostare alle seguenti indicazioni:
 - inferiori a 0,60 mq., devono avere bordi di rinforzo protettivi di dimensioni

- minime di mm. 15;
- superiori ai 0,60 mq. i bordi avranno dimensioni minime di mm. 18;
 - disco diametro 90 cm., triangolo da lato cm. 120, ottagonali da 90 e 120 cm. i bordi hanno dimensioni minime di mm. 14;
 - il raggio di raccordo degli angoli degli indicatori segnaletici devono sono conformi ai requisiti stabiliti nel punto 4.3 dell'eurocodice;
- i substrati degli indicatori segnaletici retroriflettenti formati da più pannelli, dovranno essere realizzati nel più basso numero possibile, compatibilmente con la reperibilità delle materie prime sui mercati e dovranno avere un bordo di rinforzo protettivo di dimensioni minime di 20 mm - l'altezza minima del singolo pannello accostabile dovrà essere di cm. 80.
- i substrati degli indicatori segnaletici "segnaletica verticale" retroriflettenti non devono per nessun motivo essere forati e gli stessi dovranno essere dotati di parti aggiuntive di rinforzo, le quali avranno la duplice funzione sia di rinforzo che di contenimento della bulloneria, che permette l'applicazione del substrato ai sostegni o ad ulteriori barre di irrigidimento, qui di seguito indichiamo tre diverse tipologie di rinforzo:
- corsoio piccolo, per substrati fino a mq. 1,25;
 - corsoio grande, per substrati superiori a mq. 1,25 fino a mq. 4,5;
 - rinforzo ad omega, per substrati formati da più pannelli.
- i substrati degli indicatori segnaletici retroriflettenti costruiti con più pannelli oltre a quanto prima previsto devono essere accoppiati nei lati interni, sia orizzontalmente che verticalmente con angolari che ne permettano la massima planarità. tali angolari oltre ad essere dello stesso materiale del substrato dovranno permettere un accoppiamento perfetto dei singoli pezzi, l'angolare dovrà essere applicato al substrato in modo da avere una sporgenza interna e di una esterna rispetto al filo del pannello, lasciando tra i due formati un minimo di tiraggio.
- i substrati degli indicatori segnaletici retroriflettenti dopo la loro realizzazione devono avere dei rivestimenti superficiali di protezione ed essere poi verniciati, con vernici esenti da sostanze soggette a migrazione (aventi caratteristiche antiadesive) in colore grigio scuro (RAL7043), tranne che nel composito di resine caratterizzato direttamente in fase di stampaggio con colore grigio scuro (RAL 7043).
- i rivestimenti superficiali di protezione e la verniciatura eseguite su substrati degli indicatori segnaletici retroriflettenti devono avere resistenza alla corrosione con nessuna

ossidazione dopo 400 ore.

11.2. -Finitura e composizione della faccia anteriore del segnale

La superficie anteriore dei supporti metallici deve essere finita con l'applicazione sull'intera faccia a vista delle pellicole retroriflettenti di classe 1 – classe 2 – e classe 2 superiore microprismatica secondo quanto prescritto per ciascun tipo di segnale dall'art. 79 – comma 11 – 12 del D.P.R. 16/12/1992 – n° 495, come modificato dal DPR 16/09/1996 – n° 610. Sui triangoli e dischi della segnaletica di pericolo, divieto e obbligo, la pellicola retroriflettenti dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità su tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale “a pezzo unico”, intendendo definire come questa denominazione un pezzo intero di pellicola sagomato secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli. La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente. Quando i segnali di indicazione ed in particolare le frecce di direzione siano del tipo perfettamente identico, la D.L. potrà richiedere la realizzazione interamente o parzialmente, con metodo serigrafico, qualora valuti che il quantitativo lo giustifichi in termini economici. Le pellicole retroriflettenti dovranno essere lavorate ed applicate sui supporti mediante le apparecchiature previste dall'art. 194 – comma 1 – D.P.R. 16/12/1992 – n° 495 come modificato dal D.P.R. 16/09/1996 – n° 610. L'applicazione dovrà comunque essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni delle ditte produttrici di supporti e pellicola.

11.3. - Pellicole

Le pellicole retroriflettenti da usare per la fornitura oggetto del presente appalto dovranno avere le caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche e di durata previste dal disciplinare tecnico approvato dal Ministero dei LL.PP. con decreto del 31/03/1995 e dovranno risultare essere prodotte da ditte in possesso del sistema di qualità in base alle norme europee della serie UNI EN 29000. 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 tabella 1 del disciplinare tecnico summenzionato. Inoltre, mediante controlli specifici da riportare espressamente nelle certificazioni di conformità, dovrà essere approvato che il marchio di individuazione delle

pellicole retroriflettenti sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile anche dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale.

11.4. -Definizioni

- Pellicole di classe 1 - a normale risposta luminosa con durata di 7 anni;
- Pellicole di classe 2 - ad alta luminosità con durata di 10 anni;
- Pellicola di classe 2 – superiore microprismatica con durata di 10 anni.

11.5. -Retro dei Segnali

Sul retro dei segnali dovrà essere indicato indelebilmente quanto previsto dall'art. 77 – comma 7 del D.P.R. 495 del 16/12/1992. Il nome dell'Ente e dell'ordinanza dovranno essere impressi indelebilmente o incisi.

11.6. -Caratteristiche e qualità dei sostegni

I sostegni dei segnali dovranno essere dimensionati per resistere ad una velocità del vento di km./ora 150 pari ad una pressione dinamica di 140 kg./mq. (circolare 18/05/1978) del servizio tecnico centrale del Ministero dei LL.PP. relative al D.M. 03/10/1978). Ove lo ritenga opportuno, l'Impresa potrà proporre ed offrire in elenco prezzi sostegni diversi da quelli prescritti purché ne venga fornita l'idonea documentazione tecnica.

I sostegni per i segnali verticali (esclusi i portali) saranno in acciaio tubolare diametro mm. 60 e/o diametro mm. 48 rispettivamente spessore mm. 2,5 e, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5101 ed ASTM 123 e non verniciati. I pali di sostegno e controvento saranno chiusi con tappo di plastica. I sostegni dei segnali verticali, esclusi i portali, dovranno essere muniti di dispositivo – antirotazione del segnale rispetto al sostegno. Le staffe, viti e bulloni, non comprese nel prezzo del sostegno, dovranno essere in acciaio inox AISI303, oppure in ferro zincato, ove lo ritengano opportuno, l'Impresa potrà proporre pali diversi da quelli prescritti purché ne venga fornita l'idonea documentazione tecnica, accettati dalla D.L.

11.7. -Garanzie

L'Impresa dovrà garantire la perfetta conservazione della segnaletica verticale, sia con riferimento alla sua costruzione sia in relazione ai materiali utilizzati, per tutto il periodo di vita utile secondo quanto specificato ai punti 2.1 e 2.2 del disciplinare tecnico sui livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti approvato con D.M. del Ministero dei LL.PP.

Articolo - 12 Segnaletica Orizzontale

Norma generale di riferimento per i materiali da impiegare per la segnaletica orizzontale: UNI

EN 1436, Maggio 1998 – Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada.

La segnaletica orizzontale realizzata, una volta in esercizio e fino allo scadere dei termini di garanzia previsti dovrà rispondere alle caratteristiche di:

- coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa;
- coefficiente di luminanza retroriflessa;
- valore di prova della resistenza al derapaggio;
- durata di vita funzionale nei limiti previsti indicati nella normativa stessa.

La vernice da impiegarsi dovrà essere di ottima qualità e non dovrà assumere, in alcun caso, colorazioni diverse da quelle ordinate; dovrà avere caratteristiche chimiche tali da garantire una completa innocuità nei confronti delle pavimentazioni, dovrà possedere caratteristiche fisiche capaci di conservarne inalterata e costante la visibilità e l'efficienza sino alla completa consumazione; dovrà avere una buona resistenza all'usura provocata sia dal traffico sia dagli agenti atmosferici; dovrà essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione; non dovrà avere tendenza al disgregamento, né lasciare polverature di pigmento dopo l'essiccazione, né assumere una colorazione grigia al transito delle prime auto.

12.1. -Caratteristiche

La vernice da impiegarsi sarà una emulsione acquosa a base di resine stirolo acriliche, esente da solventi organici, costituita da biossido di titanio, carbonato di calcio e microsfere di vetro per impartire alla vernice alte caratteristiche di rifrangenza.

- Aspetto: liquido pigmentato medio viscoso
- Peso specifico = 1,65 ± 0,05 Kg/Lt
- Residuo secco = 61,0 ± 1o/o
- Viscosità a 23 •C* = 11000 ± 2000 cps. (con viscosimetro Brookfield dotato di girante n° 4 a velocità 5)
- Percentuale di perline di vetro = 30
- Indice di rifrazione = 1.51
- Granulometria sfere di vetro - Residuo al setaccio- cumulativo

Settaccio	Minimo	Massimo
□ m	%	%
250	0	0
212	0	5
180	0	15
106	45	85

63	90	100

- Qualità: 80% qualità visibile (metodo d'analisi EN-1424) < 5% granuli di vetro e altre particelle.
- Essiccazione e indurimento : in superficie 30 min., al tatto 50 min.
- Come diluente deve essere utilizzata l'acqua che per uso con macchine traccialinee non dovrà essere superiore al 5% in peso.
- L'applicazione dovrà essere effettuata prevalentemente a spruzzo, con idonea attrezzatura, salvo casi particolari autorizzati dalla DLL.

12.2. *-Prelevamento di campioni e analisi sui materiali impiegati*

La DLL si riserva il diritto di prelevare, senza preavviso, dei campioni di vernice all'atto della applicazione e di sottoporre tali campioni alle analisi e prove di controllo presso i laboratori abilitati.

Qualora venisse accertato che i materiali impiegati non rispondano ai requisiti richiesti dagli articoli del presente C.S.A. ed alle norme UNI vigenti in materia si provvederà a disporre l'immediata sospensione dei lavori per le valutazioni ed i provvedimenti conseguenti che valuterà il DLL.

La spesa delle suddette prove, ivi compreso il prelievo dei campioni, sarà posta a carico dell'Impresa qualora venisse riscontrato l'impiego di materiali non conformi alle prescrizioni del presente C.S.A.

Il prelievo dei campioni, verrà fatto in contraddittorio, alla presenza di un rappresentante dell'Impresa ovvero, in sua assenza, alla presenza di almeno due testimoni che sottoscriveranno il verbale di prelievo.

Parte III - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Articolo - 13 Generalità

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta complessivo sull'intero importo dei lavori (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono indicati nel seguente elenco. Essi, salvo diversa esplicita dichiarazione sono comprensivi della fornitura dei materiali ed inoltre compensano :

1. circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
2. circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
3. circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
4. circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisionali, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi ed invariabili. Per le opere previste nel presente appalto da compensarsi a misura, queste saranno determinate con metodi geometrici escluso ogni altro metodo

Articolo - 14 Tracciamenti

Prima di iniziare i lavori l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del tracciato sulla base degli elementi geometrici desunti dalla planimetria del progetto e dai capisaldi e vertici principali che riceverà in consegna dalla Direzione dei Lavori. L'Impresa procederà poi, in contraddittorio con la Direzione Lavori, al rilievo di prima pianta del profilo e delle sezioni trasversali sulla base del profilo di progetto e calcolerà quindi i volumi di movimento di materie risultanti. Il relativo computo metrico verrà consegnato al Direttore dei lavori per l'accertamento da parte di questo della corrispondenza con le quantità previste nel progetto approvato. Nel caso l'Impresa non ottemperi a quanto sopradescritto non si procederà alla contabilizzazione provvisoria di alcuna partita di movimenti materie e, nel caso dovessero poi risultare eccedenze nei movimenti di materie rispetto alle quantità ammesse dall'Amministrazione, le eccedenze stesse non saranno riconosciute in quanto verrebbe meno per l'Amministrazione la possibilità di valutare tempestivamente ogni variazione di onerosità del contratto, e di poter adottare qualsiasi conseguente decisione. A suo tempo l'Impresa dovrà

pure stabilire, nelle tratte indicate dalla Direzione Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate dei rilevati e quelle degli sterri (quando queste risultino determinate in base alle pendenze che verranno stabilite secondo la natura del terreno) curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse durante l'esecuzione dei lavori. Per le opere murarie l'Appaltatore è tenuto altresì a procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra, secondo i piani che gli verranno consegnati.

Articolo - 15 Studi preliminari di caratterizzazione

Tutti i materiali prima della posa in opera dovranno essere proposti alla D.LL. per essere riconosciuti idonei all'uso ed accettati. Nel caso in cui per detti materiali siano previste specifiche caratteristiche, al momento della presentazione e prima dell'approvvigionamento, o della posa in opera per quelli prodotti nelle lavorazioni di cantiere, dovranno essere corredati dei certificati rilasciati da laboratori autorizzati, che ne attestino le caratteristiche prescritte. L'accettazione da parte della D.LL. dei materiali forniti non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore che resta comunque responsabile della riuscita dell'opera anche per quanto dipendente dai materiali stessi. L'onere relativo alla esecuzione delle prove di qualificazione e/o di controllo, siano esse previste o richieste dalla D.LL. è a carico dell'Appaltatore.

Articolo - 16 Scavi di sbancamento

16.1. Terminologia

Per scavi di sbancamento si intenderanno quelli eseguiti con mezzi meccanici atti alla formazione o apertura di sedi stradali, rampe di accesso, piazzali e simili. Per roccia da mina si intenderà la roccia lapidea non alterata, che non modifica la propria consistenza in presenza d'acqua, dura, non fratturata e comunque con fratture chiuse, con giacitura in banco o in ammasso. Lo scavo del cassonetto nei tratti in trincea, delle cunette e dei fossi di guardia sarà considerato scavi di sbancamento. Per scavo di sbancamento in roccia da mina si intenderanno, salvo più specifiche indicazioni, gli scavi di sbancamento condotti su roccia da mina che, in relazione anche alle dimensioni del fronte di scavo dovranno essere condotti con l'uso di esplosivi. Per scavo di sbancamento con martello demolitore si intenderanno gli scavi di sbancamento su roccia da mina che, in relazione anche alle dimensioni del fronte di scavo, dovranno essere condotti con l'uso di martello demolitore. Col termine generico di scavo si intenderanno gli scavi di sbancamento eseguiti su roccia non da mina contenente anche trovanti di roccia che possano essere asportati con comuni mezzi meccanici di scavo o di demolizione.

16.2. Modalità esecutive

Negli scavi dovrà essere usata ogni cura per originare le forme indicate in progetto (cigli perfettamente profilati, scarpate precisamente inclinate e quant'altro previsto nei documenti progettuali) o quelle che saranno ritenute necessarie e saranno prescritte con ordine di servizio dalla D.LL. anche allo scopo di evitare scoscendimenti o frane. L'appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo tale da dare gli scavi possibilmente completi a piena sezione ed il cassonetto finito in ciascun tratto iniziato. Inoltre dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e comunque mantenere efficienti, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche con canali fugatori. La massima cautela dovrà anche essere usata per evitare che i materiali di scavo invadano i corsi d'acqua o precipitino nelle sottostanti proprietà o strade, restando a completo carico dell'Appaltatore ogni onere necessario a tale genere di lavori essendosi tenuto conto di tutto ciò nel fissare i corrispondenti prezzi unitari. La responsabilità dei danni a persone o cose e dei disservizi che dovessero verificarsi in conseguenza dell'apertura degli scavi è a totale carico dell'Appaltatore. Nel caso che, ad insindacabile giudizio della D.LL., le condizioni nelle quali si svolgeranno i lavori lo richiedessero, l'Appaltatore è tenuto a coordinare opportunamente la successione e la esecuzione delle opere di scavo e di contenimento, essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali. Nei casi di **alternanza di caratteristiche dei materiali** l'Appaltatore dovrà darne **immediata comunicazione** alla D.LL. e dovrà condurre le operazioni di scavo o di costruzione dei rilevati con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la mutua contaminazione dei materiali. Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore è tenuto ad effettuare a proprie cura e spese l'estirpamento di piante, arbusti, radici, rifiuti ed altri corpi estranei presenti, oltre al riempimento di eventuali buche ed alla regolarizzazione del terreno con idonee terre messe in opera e costipate in strati di conveniente spessore. Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale che a giudizio della D.LL. non saranno ritenute idonee per la formazione dei rilevati e per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a discarica fuori dalla sede stradale. Qualora le materie provenienti dagli scavi risultassero, a seguito di prove di laboratorio o a giudizio della D.LL., idonee per l'impiego nei lavori, sarà consentito all'appaltatore il loro utilizzo dietro il solo compenso per la posa in opera.

16.3. Controlli di accettazione

Gli scavi non potranno presentare inclinazioni differenti da quelle previste negli elaborati progettuali. Qualora le caratteristiche dei terreni scavati non permettessero un profilo di scavo perfettamente rettilineo, come pendenza di riferimento si adotterà la linea passante per il punto

più basso dello scavo e con inclinazione tale da compensare le aree scavate al disopra di essa con quelle non scavate al di sotto.

16.4. Misurazioni e valutazioni

La misurazione degli scavi di sbancamento sarà di norma eseguita con metodi geometrici e con il sistema delle sezioni ragguagliate sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale che saranno rilevate in contraddittorio dell'Impresa all'atto della consegna salvo la facoltà di intercalarne altre o di spostarle a monte o a valle per meglio adattarle alla configurazione dei terreni.. Nel prezzo degli scavi sopra considerati sono compresi i corrispettivi per smacchiamento generale, taglio di alberi ed estirpazione ceppaie di qualunque numero e dimensioni, per ogni mezzo d'opera necessario sia per la riduzione del materiale di risulta degli scavi a dimensioni idonee per la sua utilizzazione nella formazione dei rilevati che per la profilatura delle scarpate, anche se ordinate in più tempi, e infine, per il carico, trasporto e scarico in rilevato, rinterro, deposito od a rifiuto delle materie degli scavi stessi, sia risultanti impiegabili che non impiegabili nei rialzi, qualunque sia il mezzo di trasporto, nonché tutte le eventuali riprese e rimaneggiamenti occorrenti per qualsiasi ragione.

Articolo - 17 Scavi di fondazione

17.1. - Terminologia

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti, chiusi fra pareti verticali, riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Saranno considerati scavi di fondazione in roccia da mina quelli eseguiti in rocce dura definita come al precedente articolo.

17.2. - Scavi subacquei e prosciugamenti

Se dagli scavi in genere e dai cavi di fondazione l'Impresa, in caso di sorgive od infiltrazioni, non potesse far defluire l'acqua, è in facoltà della Direzione dei Lavori ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà più opportuno, la esecuzione di scavi subacquei, oppure il prosciugamento. Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di cm 50 sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con le macchine o con l'apertura dei canali fugatori. Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di cm 50 dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre

opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari. Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento di malte.

17.3. - Modalità esecutive.

Qualunque sia la natura e qualità del terreno, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che la DLL ordinerà all'atto della loro esecuzione. Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito con i prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di iniziare le murature prima che la DLL abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno, a richiesta della DLL, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze. Gli scavi dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà quando occorra, puntellarle solidamente e sbadacchiarle con robuste armature, in modo da assicurarle abbondantemente contro ogni pericolo per gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. L'Impresa è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Col procedere delle lavorazioni l'Impresa dovrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera; i legnami però che a giudizio della DLL, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi. Qualora condizioni particolari non lo impediscano lo scavo potrà essere eseguito con le pareti inclinate; in tal caso non sarà pagato il maggior scavo eseguito oltre a quello strettamente necessario per la fondazione. Compiuta l'opera di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro della medesima, dovrà diligentemente essere riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con idoneo materiale, fino al piano del terreno naturale primitivo.

17.4. - Misurazioni e valutazioni

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la profondità sotto il piano orizzontale sopra definito. Saranno sempre considerati come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato ogni maggiore scavo e qualunque armatura di sostegno. Nel caso in cui venisse ordinato che lo scavo abbia le pareti scampanate, la base di fondazione di cui sopra si intenderà limitata alla proiezione delle pareti verticali sovrastanti: e lo scavo per la scampanatura, per il suo effettivo volume, andrà in aggiunta a quello scavo relativo alla profondità raggiunta al di sotto del piano orizzontale di sbancamento. Solo negli scavi di fondazione per i quali sia ordinato l'impiego di cassoni autoaffondanti o di casseri o di paratie simili, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle palancole, estendendo l'area di fondazione sino alla linea esterna delle palancole in compenso del maggiore scavo che dovrà praticarsi per la costruzione di casseri o altro, intendendosi in tale valutazione compensato ogni maggiore scavo occorrente per armature esterne alle paratie. Coi prezzi di elenco per gli scavi di fondazione e di sbancamento, oltre gli obblighi sopra specificati e a quelli emergenti nel precedente articolo, l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato di tutti gli oneri per smacchiamento generale, taglio di alberi ed estirpazione ceppaie di qualunque numero e dimensioni, per ogni mezzo d'opera necessario sia per la riduzione del materiale di risulta degli scavi a dimensioni idonee per la sua utilizzazione nella formazione dei rilevati che per la profilatura delle scarpate, anche se ordinate in più tempi, e infine, per il carico, trasporto e scarico in rilevato, rinterro, deposito od a rifiuto delle materie degli scavi stessi, sia risultanti impiegabili che non impiegabili nei rialzi, qualunque sia il mezzo di trasporto, nonché tutte le eventuali riprese e rimaneggiamenti occorrenti per qualsiasi ragione. Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate, in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo o lo smottamento delle materie e restano a totale carico dell'Impresa essendo compensate col prezzo di elenco per lo scavo.

Articolo - 18 Rilevati stradali

18.1. - Terminologia.

Per rilevato si intende il volume costituito da terreno di riporto delimitato inferiormente dal piano di campagna, opportunamente preparato, e superiormente dalla sovrastruttura stradale. Per sottofondo si intende la parte, spessa da 30 cm a 50 cm, che soggiace alla sovrastruttura stradale e che quindi può essere formata da terreno di scavo (in assenza di rilevato) o di riporto. Per spessore di uno strato, o comunque per dimensione trasversale, salvo diverse indicazioni, si

intenderà lo spessore dello stesso misurato dopo costipamento condotto secondo le modalità prescritte.

18.2. - Modalità esecutive

18.3. - Prove di caratterizzazione dei terreni.

Le terre utilizzate per la formazione dei rilevati, sia che provengano da scavi di cantiere che da cave di prestito, prima della posa in opera o dell'approvvigionamento in cantiere, dovranno essere classificate, secondo la normativa CNR-UNI 10006, e sottoposte alla prova AASHO modificata (CNR a.XII n.69) per stabilire, per le operazioni di costipamento, l'umidità ottimale e i valori massimi di densità raggiungibili. Il numero di campioni da sottoporre a classificazione dovrà essere commisurato alla variabilità spaziale in situ delle caratteristiche delle terre. Solo successivamente la D.L. potrà accettarle e autorizzarne l'approvvigionamento e la posa in opera.

Le terre impiegate e i terreni in posto dovranno essere costipate ad umidità ottimale, anche eventualmente arieggiando i terreni, con i mezzi più idonei fino a raggiungere le densità percentuali, intese come rapporto tra le densità del terreno secco massima raggiungibile in laboratorio e raggiunta nelle lavorazioni di cantiere, prescritte. Le terre da costipare, in relazione alla loro classe e alla potenza delle macchine utilizzate per il costipamento, saranno interessate dalle operazioni di costipamento per strati di spessore compreso tra 30 e 50 cm. Le tecniche e le macchine da utilizzarsi per il costipamento saranno decise dall'Appaltatore e proposte per l'accettazione alla D.L. La verifica del grado percentuale di costipamento raggiunto verrà effettuata, in relazione alla dimensioni dei granuli della terra, col metodo del cilindro o del volumometro a sabbia (CNR a.VI n. 22).

18.4. - Piano di posa dei rilevati.

Il piano sul quale si dovranno realizzare i rilevati e le opere consimili, sarà di norma stabilito, salvo specifiche prescrizioni, ad una quota di almeno 20 cm al di sotto del piano di campagna, e comunque tale da raggiungere il sottostante terreno indisturbato, non alterato e non interessato da fenomeni vegetativi. Le materie eterogenee rispetto al terreno naturale quali piante, cespugli, canne, radici, depositi di qualunque materia organica e/o alterabile, ecc... a qualunque profondità si ritrovino dovranno essere accuratamente asportate e portate in discarica. Il terreno vegetale asportato nelle operazioni di scoticamento, se ritenuto idoneo dalla D.L. e nel caso siano previste opere di rinverdimento, dovrà essere accantonato per essere riutilizzato. Le materie eterogenee, prima definite, dovranno invece essere prontamente allontanate dal cantiere e portate in discarica. La base di appoggio dei rilevati, qualora poggi su un terreno a declivio

trasversale superiore al 20%, o su scarpata di altro rilevato, dovrà essere, inoltre, conformata a **gradoni** dell'altezza di 50 cm, nel numero che verrà indicato dalla D.L., e con fondo in leggera contropendenza. Nel lato a monte, ad oltre un metro dal piede del rilevato, dovrà essere realizzato un fosso di guardia profondo almeno 50 cm e comunque di dimensioni tali da garantire l'allontanamento veloce delle acque meteoriche, o diversamente secondo quanto disposto dalla D.L. o previsto nei disegni esecutivi di progetto. Nel caso in cui le terre in sito costituenti il piano di posa appartengano ai gruppi A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7, a cura e oneri dell'Appaltatore, dovranno essere costipate fino a raggiungere, nei 30 cm dello strato superiore, il 95% della densità massima determinata in laboratorio con la prova AASHO modificata e un modulo di deformazione superiore a 150 Kg/cm². Nel caso in cui per le terre in sito appartenenti ai gruppi A2, A4, A5, A6 e A7 con le operazioni di costipamento non si riesca a raggiungere un modulo di deformazione di 150 Kg/cm², la D.L. dovrà essere immediatamente informata e potrà decidere di procedere alla miscelazione dei terreni in sito con altri dei gruppi A1 ed A3, per adeguate profondità e in condizioni di umidità ottimale, fino a raggiungere nello strato superficiale di spessore 30 cm, i valori di densità e di portanza prima richiesti. Le operazioni di miscelazione saranno condotte sottoponendo il terreno in posto all'azione di ripper fino ad interessare tutto lo strato da miscelare e a disgregare gli agglomerati argillosi; si procederà quindi alla stesa di uno strato regolare di terra dalle caratteristiche idonee e si procederà alla miscelazione degli strati. Per quest'ultima operazione si procederà per fasi, in una prima verrà effettuata con ripper e successivamente con graeder fino a raggiungere una completa omogeneizzazione della massa. Il rapporto tra le quantità dei terreni in sito e quelli utilizzati per la correzione dovrà essere tale da originare una terra con indice di gruppo uguale a 0 (zero). Nel caso in cui il terreno in situ appartenga al gruppo A8 o il rapporto tra le quantità dei terreni in sito e quelli addizionati per originare una terra con indice di gruppo uguale a 0 (zero) sia inferiore a 0.5 (un mezzo) si procederà invece alla completa sostituzione del terreno in sito con altro dei gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 avente indice di gruppo pari a 0 (zero). Lo spessore di sostituzione dovrà essere il minimo indispensabile per originare, dopo compattato in condizioni di umidità ottimale fino al 95% della massima densità rilevabile in laboratorio, uno strato avente modulo di deformazione di almeno 150Kg/cm².

18.5. - Terre per la formazione di rilevati.

I rilevati dovranno essere costituiti da terre appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5 e A3, e saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi. Altri materiali presenti nelle terre e non provenienti dal disfacimento di rocce naturali, anche se in modeste quantità, non

saranno ammessi. Qualora questi materiali estranei alle terre siano inorganici, duri e compatti, non deteriorabili nelle situazioni di aggressione naturale presenti nei rilevati, da agenti batterici e da acqua, rispettino le prescrizioni granulometriche e di plasticità previste per i gruppi A1, A2-4, A2-5 e A3, e per propria convenienza l'Appaltatore faccia richiesta di utilizzarli, la D.L. potrà accettarli per iscritto eventualmente concordando una riduzione del prezzo di approvvigionamento previsto in elenco. Qualora nel corso degli scavi si rendano disponibili terre dei gruppi A2-6 e A2-7, la D.L. potrà autorizzarne l'uso per la costruzione delle parti non superficiali dei rilevati. Nel caso in cui le terre da utilizzarsi per la formazione dei rilevati presentino in situ, cava di prestito o cantiere, evidenti variabilità sia in senso verticale che orizzontale l'Appaltatore prima di procedere alla fornitura e/o alla stesa dovrà sottoporli ad azione di mescolamento in modo da fornirli con caratteristiche costanti. Fin tanto che non siano state esaurite le terre idonee provenienti dagli scavi l'Appaltatore non potrà fornirne altre da cave di prestito. Se eventualmente per propria convenienza l'Appaltatore volesse aprire cave di prestito, prima di aver completamente adoperato i materiali idonei provenienti dagli scavi, per la fornitura di tali terre non potrà chiedere prezzi diversi da quelli stabiliti in Elenco Prezzi per la formazione di rilevati con materiali provenienti dagli scavi. In ogni caso prima della fornitura di terre provenienti da cave di prestito, l'Appaltatore dovrà richiedere, corredata dalle autorizzazioni già ottenute dagli Enti preposti, per ottenere l'autorizzazione della D.L.

18.6. - Parti dei rilevati distanti oltre 2 m dal piano di posa della sovrastruttura

Per la formazione di queste parti dei rilevati potranno essere utilizzate anche terre appartenenti ai gruppi A2-6, A2-7 e A4 se provenienti dagli scavi, ma mentre le terre dei gruppi A2-6 e A2-7 potranno essere impiegate tal quale, quelle del gruppo A4 potranno essere impiegate solo dopo opportune correzioni con altre dei gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 in modo da ottenere una terra con indice di gruppo pari a 0 (zero). In ogni caso sia che si adoperino terre provenienti dagli scavi che provenienti da cave di prestito, la massima dimensione degli elementi dovrà essere inferiore a 25 cm se spigolosi e 30 cm se arrotondati, la percentuale in peso degli elementi relativi alla classe ciottoli o pietre dovrà essere inferiore al 20%, e la curva granulometrica dovrà essere estesa e continua in modo da originare un rilevato chiuso e ben compatto. Il rilevato in queste parti dovrà presentare densità relativa non minore a 90% e un modulo di deformazione non inferiore a 150 Kg/cm².

18.7. - Parti dei rilevati sottostanti il sottofondo fino a 2m dal piano di posa della sovrastruttura

Per la formazione di queste parti dei rilevati potranno essere utilizzate esclusivamente terre appartenenti ai gruppi A1, A2, e A3. In ogni caso sia che si adoperino terre provenienti dagli scavi che provenienti da cave di prestito, la massima dimensione degli elementi dovrà essere inferiore a 10 cm se spigolosi e 15 cm se arrotondati, la percentuale in peso degli elementi relativi alla classe ciottoli o pietre dovrà essere inferiore al 10%, e la curva granulometrica dovrà essere estesa e continua in modo da originare un rilevato chiuso e ben compatto. Il rilevato in queste parti dovrà presentare densità relativa non minore a 90% e **un modulo di deformazione non inferiore a 150 Kg/cm²**.

18.8. - Sottofondo e parti del rilevato adiacenti a manufatti

Il sottofondo e le parti di rilevato che trovasi nel volume delimitato da un manufatto e dalla superficie che passa per la linea superiore di contatto tra il manufatto e il rilevato e immerge verso l'esterno di 30° rispetto alla verticale, dovranno presentare densità relativa non minore a 95% e **un modulo di deformazione non inferiore a 450 Kg/cm²**. Per la formazione di queste parti dei rilevati potranno essere utilizzate esclusivamente terre appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5 e A3. In ogni caso sia che si adoperino terre provenienti dagli scavi che provenienti da cave di prestito, non dovranno essere presenti elementi di dimensione maggiore di 10 cm, il limite liquido non dovrà essere maggiore di 25 e l'indice di plasticità non dovrà essere maggiore di 6.

18.9. - Costipamento

❖ *Costipamento dei piani di posa dei rilevati*

Il controllo dei risultati del costipamento dei terreni verrà effettuato attraverso la determinazione della densità in sito e della capacità portante. Il controllo a mezzo della densità del secco verrà eseguito paragonando la densità raggiunta in cantiere, misurata col metodo del cono di sabbia, con quella ottenuta in laboratorio attraverso la prova di costipamento di cui alle norme CNR per l'accettazione dei materiali stradali. Il controllo della capacità portante del terreno viene eseguito mediante prove di carico con piastra circolare e la capacità portante stessa viene espressa dal modulo di deformazione **M_a** che deve essere almeno pari a 150 (Norme CNR per l'accettazione dei materiali stradali).

❖ *Costipamento dei rilevati*

Tutte le operazioni di costipamento dovranno essere condotte, in modo continuativo, immediatamente dopo aver portato i terreni alla umidità ottima, anche eventualmente mediante drenaggi o rimaneggiamenti, fino a portare i terreni alla densità relativa prescritta. Per umidità ottima si intende quella che nella prova AASHO modificata permette di raggiungere la

massima densità. Per densità relativa si intende il rapporto percentuale tra la densità misurata in situ con quella massima ottenibile in laboratorio, in entrambi i casi le densità dovranno essere riferite a terre asciutte. Lo spessore dello strato da costipare potrà variare tra i 30 e 50 cm in funzione del terreno, delle macchine adoperate e dell'addensamento che si deve raggiungere.

❖ *Rivestimento dei rilevati.*

Qualora non sia previsto il rivestimento delle scarpate dei rilevati con terreno vegetale ricco in humus, e i rilevati mostrino nelle parti esterne elementi litoidi di dimensione tale da non permettere la perfetta regolarizzazione delle scarpate, l'Appaltatore dovrà provvedere ad eliminarli dalla superficie esterna ed a regolarizzare con terreni fini. Qualora invece gli elaborati progettuali prevedano il rivestimento con strato di terreno ricco di humus, questo potrà provenire, seguendo quanto prescritto per la realizzazione dei rilevati, dalle operazioni di scoticamento del terreno naturale, o in mancanza, da cave di prestito. Lo spessore del rivestimento, sarà misurato perpendicolarmente, a costipamento avvenuto.

❖ *Rilevati non stradali.*

Qualora si dovessero costruire dei rilevati non stradali (quali argini...) si seguiranno, salvo diverse indicazioni anche in relazione alla classe delle terre da impiegarsi, le stesse prescrizioni indicate per le parti di rilevati stradali distanti oltre 2m dal piano di posa della sovrastruttura. Compatibilmente con la qualità richiesta dall'utilizzo, per prime saranno impiegate le terre provenienti dagli scavi. Qualora le terre in esubero fossero di qualità variabile l'utilizzo nei diversi impieghi dovrà essere definito dopo un'analisi economica complessiva. anche, e in funzione di quello che la D.L. riterrà più conveniente in relazione all'uso e all'utilizzo per eventuali rilevati, potranno utilizzarsi le terre in esubero provenienti dagli scavi o, se provenienti da cave di prestito, terre dei gruppi A6 e A7. Sono mantenute tutte le altre prescrizioni valide per i rilevati stradali.

18.10. - Controlli di accettazione.

Rispetto agli elaborati progettuali, le scarpate dei rilevati non potranno presentare inclinazioni differenti oltre di 5 gradi sessagesimali. Delle terre costituenti i rilevati, durante la costruzione e a lavoro terminato, da parte della D.L. dovranno prelevarsi dei campioni, in misura di 1 prelievo su un volume di materiale pari al 20% di quello da porre in opera (anche in relazione alla variabilità delle caratteristiche delle terre in situ), da sottoporre a classificazione. Non saranno accettati rilevati, costituiti da terre di classe differente da quanto previsto negli elaborati progettuali ed accettate, dalla D.L. prima della posa in opera, o che contengano materiali ritenuti non idonei all'uso. Nel caso si verifichi la non rispondenza delle terre per

strati di spessore inferiore a 60 cm, la D.L. dovrà imporre la rimozione e l'allontanamento dal cantiere o a propria discrezione, la correzione mediante miscelazione con altre terre fino a raggiungere le qualità prescritte. Invece per strati di spessore superiore si procederà alla completa rimozione ed eventualmente, a discrezione della D.L., alla miscelazione, per strati di spessore 50 cm e in piazzali al di fuori del solido stradale, con altre terre idonee alla correzione. Successivamente alla verifica delle terre si procederà alla valutazione delle operazioni di compattazione con le prove di carico su piastra e la misura della densità in situ. Le prove di carico su piastra verranno eseguite in misura di 1 ogni 300-500 mc (anche in relazione alla variabilità delle caratteristiche delle terre in situ) e per il sottofondo dovranno verificare, per l'intervallo di carico tra 0.5 Kg/cm² e 1.5 Kg/cm², **un modulo pari almeno a 450 Kg/cm²**. Qualora il modulo di deformazione misurato non raggiunga questo valore l'Appaltatore proseguirà le operazioni di compattamento che saranno seguite da ulteriori prove di carico e con la misura della densità in situ. Qualora, anche dopo queste operazioni, non si raggiunga in tutte le prove un modulo di deformazione pari almeno a 450Kg/cm² l'Appaltatore procederà alla demolizione del sottofondo e ricostruzione con terre di migliori qualità. Gli oneri connessi alla demolizione, deposito delle terre e ricostruzione del sottofondo saranno attribuiti all'Appaltatore dovendo intendersi che l'obiettivo dei lavori non è tanto la fornitura delle terre quanto la costruzione rilevato con le caratteristiche richieste.

18.11. - Misurazioni e valutazioni

Per i rilevati che rispettano i controlli di accettazione si procederà con le operazioni di valutazione. La misurazione geometrica dei rilevati occorsi per la formazione del corpo stradale, di rampe di accesso, di eventuali argini e ture provvisorie, sarà di regola effettuata col sistema delle sezioni ragguagliate sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale di progetto, che prima dell'inizio dei lavori saranno verificate in contraddittorio dall'Impresa con la D. LL. Lo scavo del cassonetto nei tratti in rilevato si intende compensato col prezzo relativo alla formazione del rilevato. Il volume dei rilevati costruiti con terre provenienti da cave di prestito sarà ricavato per differenza tra il volume totale dei rilevati ed il volume degli scavi il cui materiale sarà stato ritenuto idoneo al riutilizzo. Nel prezzo dei rilevati eseguiti con terre provenienti da cave private si intende compreso il prezzo di acquisto del materiale, la sistemazione della cava, tutte le spese per autorizzazioni, concessioni, diritti di estrazione ed oneri di qualunque genere, diritti di estrazione ecc.. Il prezzo dei rilevati comprende inoltre la preparazione del terreno d'impianto come descritto al punto precedente, la bonifica per una profondità di 20 cm con asportazione del terreno naturale e sostituzione col

materiale dei rilevati, l'asportazione di radici, erbe, piante, ceppaie, relitti, trovanti in roccia, materiali organici, limi, argille. Lo scavo verrà pagato solo per profondità superiori a 20 cm se ordinato dalla D.LL. e a tale maggiore volume sarà pure applicato il compenso previsto per i rilevati. E' inoltre compreso l'onere del rivestimento delle **banchine** e delle **scarpate** con terra vegetale priva di pietre per uno spessore minimo di 20 cm. Le quote verranno valutate con strumenti topografici.

Articolo - 19 Fondazione stradale

19.1. - Terminologia

Per fondazione stradale si intende quella parte della sovrastruttura, sovrastante il sottofondo e costituita da terre non legate, avente principalmente la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo.

19.2. - Materiali

I materiali costituenti la fondazione stradale dovranno rispondere, salvo diverse prescrizioni previste dal presente capitolato, ai requisiti fissati dalla Circolare Ministero LL.PP. "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" (n°532 del 17/02/1954). Riguardo alla presenza di altri materiali si seguiranno le prescrizioni date per le terre da rilevato. Lo strato sarà di norma realizzato con terre, non plastiche, aventi una percentuale di sabbia grossa (granuli compresi tra 0.425mm e 2mm) pari almeno al 60%, una percentuale di limo-argilla (elementi di dimensione inferiore a 0.075mm) inferiore a 2% e non presentare elementi di dimensione superiore a 5mm. Le terre dello strato di fondazione dovranno appartenere alla classe A1-a con dimensione massima dei grani non superiore alla metà dello spessore finito dello strato costipato ed in ogni caso non maggiore di 71mm e con indice di frantumazione dell'aggregato grosso (superiore a 2 mm), valutato con la prova Los Angeles (CNR a.VII n° 34, Tab.3.1 campione tipo 2 e/o 3), non superiore a 28. L'indice di plasticità non dovrà essere superiore a 6 e il limite liquido non dovrà essere superiore a 25. L'indice CBR (sulla frazione di dimensione inferiore a 25 mm compattata con energia di costipamento AASHO modificata e dopo immersione per 4 giorni in acqua) dovrà essere superiore a 80% Il fuso granulometrico della terra per strato di fondazione posta in opera e costipata dovrà risultare:

Apertura	Percentuale passante in peso	
Crivello/ Setaccio	dal valore	al valore
71mm	100	0
25mm	65	100

10mm	30	70
5	20	55
2	15	40
0.4	8	25
0.075	2	15

Nel caso che l'aggregato grosso sia costituito da elementi che durante le operazioni di costipamento per la posa in opera possano, in relazione alla propria resistenza meccanica, frantumarsi originando frazioni fini, l'Appaltatore dovrà opportunamente tenerne conto nella definizione della curva granulometrica della terra prima della stesa. Le terre utilizzate per la costruzione della fondazione stradale prima della posa in opera o dell'approvvigionamento in cantiere, dovranno essere classificate, secondo la normativa CNR-UNI 10006, sottoposte alla prova AASHO modificata (CNR a.XII n.69) per stabilire, per le operazioni di costipamento, l'umidità ottimale e i valori massimi di densità raggiungibili e alla prova CBR. Il numero di campioni da sottoporre a classificazione dovrà essere commisurato alla variabilità spaziale in situ delle caratteristiche delle terre. Solo successivamente la DLL potrà accettarle e autorizzarne l'approvvigionamento e la posa in opera.

19.3. - Piano di posa della fondazione stradale

La costruzione della fondazione stradale dovrà prontamente seguire quella dei rilevati. Qualora, per cause indipendenti dall'Impresa, questo non possa avvenire, prima della realizzazione della fondazione stradale si dovrà ulteriormente procedere alla verifica delle caratteristiche di portanza dei rilevati e, se necessario, alla regolarizzazione del piano di posa con materiale arido fine. Il piano di posa della fondazione stradale dovrà presentarsi regolare ed accuratamente ripulito da materiale estraneo, ed avere le quote e la geometria previsti nei documenti progettuale.

19.4. - Posa in opera delle terre

Le terre da costipare, in relazione alla loro classe e alla potenza delle macchine utilizzate per il costipamento, saranno interessate dalle operazioni di costipamento per strati di spessore non superiore a 20 cm. La stesa verrà eseguita, con motolivellatrice avendo la massima cura nel rispettare le livellette, la formazione delle pendenze trasversali prescritte e quant'altro previsto negli elaborati progettuali. Nel caso di più strati questi verranno stesi singolarmente in modo che le diverse granulometrie non si contaminino.

19.5. - Modalità esecutive delle operazioni di costipamento

Tutte le operazioni di costipamento dovranno essere condotte, in modo continuativo, immediatamente dopo aver stabilizzato con i mezzi più idonei e anche eventualmente areandoli la variabilità dei valori di umidità dei terreni alla umidità ottima, fino a raggiungere almeno ad una densità del 95% della massima raggiungibile in laboratorio (intesa come rapporto tra le densità della terra secco e la massima raggiungibile in laboratorio con compattazione AASHO modificata) e un modulo di deformazione di 800Kg/cm². Il costipamento verrà di norma eseguito con rulli vibranti di adeguata potenza.

19.6. -Controlli di accettazione

Lo spessore dei singoli strati e della fondazione stradale non potrà differire più di 2,5 cm rispetto a quanto previsto negli elaborati progettuali. Delle terre costituenti la fondazione stradale durante la costruzione e a lavoro terminato, da parte della D.L. saranno prelevati dei campioni, in misura di 1 ogni 300-500 mc (anche in relazione alla variabilità delle caratteristiche delle terre in situ), da sottoporre a classificazione. Non saranno accettati strati di fondazione, costituiti da terre di classe differente da A1-a o che contengano materiali ritenuti non idonei all'uso. Nel caso si verifichi la non rispondenza delle terre si procederà alla completa rimozione dello strato. Qualora la curva granulometrica della terra non sia contenuta nel fuso prescritto, la DLL potrà decidere, in relazione alla diversità, di accettare la terra, eventualmente imponendo una penale, o di prescrivere la rimozione e la sostituzione a spese dell'Appaltatore. Successivamente alla verifica delle terre si procederà alla valutazione delle operazioni di compattazione con le prove di carico su piastra e la misura della densità in situ. Le prove di carico su piastra verranno eseguite di norma in misura di 1 ogni 800 ÷ 1000 mq (anche in relazione alla variabilità delle caratteristiche delle terre in situ) e per la fondazione dovranno verificare, per l'intervallo di carico tra 1,5Kg/cm² e 2,5 Kg/cm², un modulo **Md pari almeno a 800 Kg/cm²**. In prossimità delle prove di carico verranno misurate anche le densità in situ. La verifica del grado percentuale di costipamento raggiunto verrà effettuata, in relazione alle dimensioni dei granuli della terra, col metodo del cilindro o del volumometro a sabbia (CNR a.VI n.22). Qualora il modulo di deformazione e la densità in situ non raggiungano i valori prescritti, l'Impresa proseguirà nelle operazioni di compattamento che saranno seguite da ulteriori prove di carico e di misura della densità in situ. Qualora, anche dopo queste operazioni, non si raggiunga in tutte le prove un modulo di deformazione pari almeno a 800 Kg/cm² l'Impresa procederà alla rimozione della fondazione e sostituzione con terre di migliori qualità. Gli oneri connessi alla demolizione, deposito delle terre e ricostruzione saranno

attribuiti all'Impresa dovendo intendersi che l'obiettivo dei lavori non è tanto la fornitura delle terre quanto l'ottenimento dello strato con le caratteristiche richieste.

La stesa degli strati successivi della sovrastruttura potrà essere autorizzata solo dopo i controlli descritti e dopo che siano state verificate ed accettate dalla DLL le pendenze trasversali del piano superiore della fondazione.

19.7. -Misurazioni e valutazioni

Per la fondazione stradale che rispetti i controlli di accettazione si procederà con le operazioni di valutazione. Qualora la curva granulometrica delle terre non sia interna al fuso prescritto e comunque le terre siano accettate dalla D.L. perchè del gruppo A1-a, potrà applicarsi una penale commisurata a questa differenza (somma delle differenze in più o in meno delle singola classi). La misurazione geometrica delle fondazioni stradali sarà di regola effettuata con strumenti topografici o con la misura diretta degli spessori.

Articolo - 20 Pavimentazioni stradali

Si definisce pavimentazione, l'insieme dei materiali legati sovrapposti alla fondazione destinati a consentire il regolare moto dei veicoli distribuendo i carichi da questi trasmessi e proteggendo la costruzione stradale dagli agenti atmosferici. E' costituita da tre strati in conglomerato bituminoso, base quello inferiore, di collegamento o binder quello intermedio e d'usura o tappeto quello finale superficiale.

20.1. -Materiali

I materiali utilizzati per la costruzione della pavimentazione del tipo Inerti e Bitumi seguiranno le seguenti prescrizioni:

- Inerti :

Dovranno rispondere ai requisiti fissati dalla Circolare Ministero LL.PP. "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" (n°532 del 17/02/1954) e provenire da disgregazione (per frantumazione o per fenomeni naturali), di rocce dure, la presenza di altri materiali, anche in minime quantità, non sarà accettata. L'aggregato dovrà essere formato dalla miscela, in idonee proporzioni, di inerti accuratamente lavati e vagliati, l'indice di frantumazione valutato con la prova Los Angeles (CNR a.VII N°34, Tab.3.1 campione tipo 2 e 3), salvo differenti prescrizioni, non dovrà essere superiore a 28 e l'indice di plasticità dovrà essere uguale a zero. In ogni caso la dimensione massima dei granuli dell'aggregato non dovrà superare la metà dello spessore dello strato e la forma dei granuli non dovrà essere appiattita, allungata o lenticolare. Prima della

posa in opera degli aggregati dovrà essere fornito alla DLL il certificato di analisi della prova Los Angeles per gli aggregati.

- *Bitumi ed emulsioni bituminose:*

Dovranno utilizzarsi quali leganti degli strati di sovrastruttura dovranno essere esclusivamente del tipo semisolido B80-100 (CNR a.XII n.68). Qualora l'Impresa intenda utilizzare altri tipi di bitumi dovrà fare alla DLL esplicita richiesta scritta, corredata della documentazione relativa alle caratteristiche dei bitumi proposti. Al bitume dovrà essere sempre addizionato in proporzione di 0,5% in peso, un attivante l'adesione con gli inerti costituito da poliammine grasse, e del quale dovrà essere fornito alla DLL apposito certificato. Le emulsioni da utilizzarsi saranno del tipo a rapida rottura costituite con il 55% in peso di bitume B180-220 (CNR a. XII n. 68), normalmente del tipo acido (classifica SITEB ECR 55) e solo in presenza di inerti calcarei del tipo basico (classifica CNR ER 55).

20.2. - *Modalità esecutive*

Le miscele saranno confezionate a caldo in impianti automatizzati dotati di apparecchiature che consentano il dosaggio automatico delle classi dell'aggregato (preventivamente essiccate fino ad avere umidità inferiore a 0.5%), del bitume, dell'additivo minerale e dell'additivo di adesione (qualora non sia già inglobato nel bitume) preriscaldati alla temperatura di 150-170° C. Il tempo di mescolamento non dovrà essere inferiore a 20 secondi e in ogni caso dovrà garantire la perfetta miscelazione. Il trasporto dei conglomerati bituminosi dovrà avvenire sempre con mezzi dotati di telone per evitare un raffreddamento superficiale eccessivo. Dopo accurata pulizia del piano di posa, eseguita per eliminare completamente i materiali estranei (terra, inerti, polvere) eventualmente presenti, si procederà immediatamente alla stesa della emulsione bituminosa, in ragione di almeno 0,5 Kg/mq. Immediatamente dopo la completa rottura dell'emulsione con idonee macchine vibrofinitrici, in perfetto grado di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento, verranno stesi gli strati a temperature non inferiori a 130°C. Lo strato così steso dovrà presentarsi perfettamente sagomato, privo di sgranamenti e fessurazioni, esente da difetti dovuti alla segregazione degli elementi più grossi ed avere forma perfettamente corrispondente a quanto previsto negli elaborati progettuali. Le operazioni di stesa non dovranno avvenire su piano di posa umido o con temperatura dello stesso inferiore a 12°. Particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti e riprese tra le stese che saranno realizzati previa mano di ancoraggio con emulsione bituminosa, in ragione di almeno 0.5 Kg/mq e non dovranno originare ondulazioni. Le operazioni di costipamento dovranno effettuarsi in modo continuativo subito dopo la stesa, con rulli di peso e tipo adeguati evitando

la formazione di fessurazioni e scorrimenti, fino a raggiungere un grado di costipamento non inferiore a 97% di quello raggiungibile in laboratorio con la prova Marshall.

20.3. - Controlli di accettazione.

Per la accettazione delle emulsioni bituminose e per dei conglomerati bituminosi al momento della posa in opera verranno prelevati dei campioni in ragione di almeno uno ogni 750-1500 mq (in relazione anche alla variabilità dei risultati) di superficie interessata. L'area d'influenza da assegnare ai singoli campioni sarà, per ogni verso di stesa, valutata con metodi geometrici. Nel caso che alcuni campioni diano risultati non soddisfacenti l'Impresa potrà chiedere alla DLL l'integrazione di questi con altri che quindi andranno a modificare le aree di influenza. Sui campioni di emulsione verrà fatta la determinazione del contenuto di acqua (CNR a.XVIII n.101) e della polarità delle particelle di bitume (CNR a.XVIII n.99). Sui campioni di conglomerato, dopo lavaggio per asportazione del bitume, verrà valutata la composizione granulometrica, la percentuale di bitume e l'indice Los Angeles. Dopo compattamento e raffreddamento dagli strati bituminosi verranno prelevate carote (o tasselli), in ragione di almeno una ogni 5000 mq, che saranno utilizzate per la valutazione della percentuale dei vuoti, del grado di costipamento, dei valori di rigidità Marshall (valutata per ogni determinazione sulla media di tre prove) e degli spessori. Non saranno accettati conglomerati con valori di rigidità inferiori di 50 Kg rispetto a quanto richiesto. Sullo strato superiore saranno effettuate prove di carico su piastra, in numero di almeno una ogni 5000 – 8000 mq, che per l'intervallo 2,5-3,5 Kg/cm² dovranno dare valori non inferiori a 1200 Kg/cm² e prove di regolarità superficiale con asta rettilinea da 4 m. Non saranno accettati conglomerati che presentino, nel verso della stesa, alla prova di regolarità superficiale, una differenza di 5 mm.

20.4. - Misurazioni e valutazioni.

Qualora le caratteristiche delle emulsioni bituminose non siano verificate, la DLL potrà imporre penali, in proporzione alla differenza di percentuale di bitume, sul prezzo previsto in elenco. Per i conglomerati, rispetto alla percentuale del passante in peso delle classi della curva granulometrica, alla percentuale del bitume e all'indice dei vuoti, saranno accettate senza penali variazioni solo se inferiori al 10% del valore corrispondente della curva accettata dalla DLL prima della posa in opera. Per scostamenti superiori al 10% e inferiori al 30%, la DLL potrà decidere di non accettare i conglomerati e quindi farli asportare o accettarli applicando sul prezzo in elenco una penale percentuale pari al massimo dei valori percentuali di scostamento. Variazioni massime superiori al 30% del valore corrispondente della classe, del bitume o dell'indice dei vuoti non saranno ammesse. La misurazione geometrica delle superfici degli

strati di pavimentazione sarà di regola effettuata con strumenti topografici o con la misura diretta degli spessori. I carotaggi sulla nuova pavimentazione per la verifica degli spessori, saranno eseguiti nei punti indicati dalla D.L. e gli oneri sono a carico dell'impresa.

Articolo - 21 - Strato di base

21.1. - Materiali

Il conglomerato bituminoso per strato di base dovrà avere alla prova Marshall stabilità 400 Kg minimo (costipamento con 50 colpi per faccia), indice di scorrimento (deformazione a questo carico) 5 mm massimo e la percentuale dei vuoti dopo stesa e costipamento non dovrà essere superiore a 10. L'inerte, che dovrà avere un indice Los Angeles inferiore a 30, in relazione allo spessore dello strato finito, dovrà avere una curva granulometrica compresa nel seguente fuso:

Apertura	Spessore <= 75mm		Spessore >75mm	
	Percentuale passante in peso		Percentuale passante in peso	
Crivello/ Setaccio(<=2mm)	dal valore	al valore	dal valore	al valore
40mm	100	100	100	100
25mm	100	100	75	100
20mm	75	100	60	85
15mm	63	86	51	77
10mm	45	70	40	65
5mm	30	50	30	50
2mm	20	35	20	35
1mm	10	25	10	25
0.425mm	4	16	4	16
0.180mm	2	9	2	9
0.075mm	0	4	0	4

ed essere addizionato con bitume, in impianti di miscelazione automatizzati, in proporzione del 3,5 ÷ 4,5% sul peso dell'inerte asciutto (questi valori sono da considerarsi indicativi e potranno

variare, a seguito dello studio della miscela e senza comportare alcuna variazione di prezzi, per originare un conglomerato con le caratteristiche di rigidità ed indice dei vuoti richiesti.

21.2. - Misurazioni e valutazioni

Per lo strato di base che rispetti i controlli di accettazione si procederà con le operazioni di valutazione. La misurazione geometrica delle fondazioni stradali sarà di regola effettuata con strumenti topografici o con la misura diretta degli spessori dopo l'avvenuto costipamento. Lo strato sarà valutato a metrocubo costipato.

Articolo - 22 - Strato di collegamento

22.1. - Materiali

Il conglomerato bituminoso per strato di collegamento dovrà avere alla prova Marshall stabilità 600 kg minimo (costipamento con 50 colpi per faccia), indice di scorrimento (deformazione a questo carico) 4 mm massimo e la percentuale dei vuoti dopo stesa e costipamento non dovrà essere superiore a 8. L'inerte, che dovrà avere indice Los Angeles non superiore a 25, o 22 qualora la stesa dello strato di usura sia prevista notevolmente differita nel tempo; in relazione allo spessore dello strato finito, dovrà avere una curva granulometrica compresa nel seguente fuso:

Apertura	spessore 25- 50mm		spessore 35-63mm		spessore 50- 75mm	
	passante in peso		passante in peso		passante in peso	
Crivello/ Setaccio	dal %	al %	dal %	al %	dal %	al %
40mm	100	100	100	100	100	100
25mm	100	100	80	100	80	100
20mm	100	100	80	100	70	90
15mm	80	100	71	90	62	83
12.5mm	75	100	65	85	58	80
10mm	60	85	60	80	55	75
5mm	30	50	48	65	45	65
2mm	23	35	35	50	35	50
1mm	11	25	25	37	11	25
0.425mm	4	16	16	27	4	16
0.180mm	2	9	9	12	2	9
0.075mm	0	4	0	8	0	4
Tipo Conglomerato	APERTO		CHIUSO		CHIUSO	

percentuale di bitume in peso, riferita alla massa degli aggregati, dovrà essere compresa tra 4 e

5,5% e la prova Marshall, eseguita su provini che abbiano subito per 15 giorni immersione a temperatura ambiente in acqua distillata, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quanto prescritto.

22.2. - Misurazioni e valutazioni

Per lo strato di collegamento che rispetti i controlli di accettazione si procederà con le operazioni di valutazione. La misurazione geometrica dello strato di collegamento sarà di regola effettuata con strumenti topografici o con la misura diretta della superficie dopo l'avvenuto costipamento. Lo strato sarà valutato a metroquadrato.

Articolo - 23 - Strato di usura

Il conglomerato bituminoso per strato d'usura dovrà avere alla prova Marshall, stabilità 900 Kg minimo (costipamento con 50 colpi per faccia), indice di scorrimento (deformazione a questo carico) 4 mm massimo e la percentuale dei vuoti dopo stesa e costipamento non dovrà essere superiore a 5. L'inerte dovrà avere un indice Los Angeles non superiore a 20 e non dovrà assolutamente provenire da rocce calcaree. In relazione allo spessore dello strato finito, dovrà avere una curva granulometrica compresa nel seguente fuso:

Apertura	% PASSANTE IN PESO					
	spessore 18-38mm		spessore 18-38mm		spessore 25-50mm	
Crivello/ Setaccio	Dal %	Al %	Dal %	Al %	Dal %	Al %
20mm	100	100	100	100	100	100
15mm	100	100	100	100	87	100
12.5mm	100	100	100	100	80	100
10mm	75	100	80	100	70	90
5mm	35	55	55	75	50	70
1mm	14	27	24	36	24	36
0.425mm	7	18	15	26	15	26
0.180mm	4	13	9	17	9	17
0.075mm	2	8	4	10	4	10
Tipo conglomerato	APERTO		CHIUSO		CHIUSO	

La percentuale di bitume in peso, riferita alla massa degli aggregati, dovrà essere compresa tra 4,5 e 6% e la prova Marshall, eseguita su provini che abbiano subito per 15 giorni immersione

a temperatura ambiente in acqua distillata, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quanto prescritto.

23.1. - Misurazioni e valutazioni

Per lo strato d'usura che rispetti i controlli di accettazione si procederà con le operazioni di valutazione. La misurazione geometrica dello strato d'usura sarà di regola effettuata con strumenti topografici o con la misura diretta della superficie dopo l'avvenuto costipamento. Lo strato sarà valutato a metroquadro.

Articolo - 24 Casseri

24.1. Modalità esecutive

I casseri in metallo o legname occorrenti per il getto di strutture piane e verticali in cemento armato devono essere appositamente dimensionate e certificate dalle ditte costruttrici. In particolare nel getto di strutture piane (impalcati) i casseri devono essere sostenuti da apposite strutture di sostegno anche esse appositamente dimensionate e certificate dalle ditte produttrici.

24.2. Misurazioni e valutazioni

I casseri sono compensati a mq di superficie a contatto con il getto mentre l'armatura di sostegno verrà contabilizzata misurando al superficie generata dalla proiezione orizzontale della superficie sostenuta.

Articolo - 25 Demolizioni e rimozioni

25.1. Modalità esecutive

Prima di procedere nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore dovrà essere autorizzato dal DLL, al quale dovrà essere consentito di valutare anticipatamente le dimensioni delle opere. Le demolizioni di murature, calcestruzzi, etc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue parti della sovrastruttura. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni essendo rifiuti speciali devono essere sempre dall'Impresa trasportati in discariche autorizzate.

25.2. -Misurazioni e valutazioni

Il prezzo per le demolizioni si applicherà al volume effettivo delle opere demolite. Col prezzo di contratto si intendono compensati tutti gli oneri descritti con particolare riferimento all'esecuzione di puntellature, all'accatastamento ed al trasporto dei materiali di risulta in discariche autorizzate reperite a cura e spese dell'Impresa.

Articolo - 26 Segnaletica verticale

26.1. -Modalità esecutive

I cartelli ed i relativi sostegni dovranno essere posti in opera secondo le prescrizioni tecniche e le previsioni di progetto.

L'infissione dei sostegni dovrà essere eseguita attraverso l'uso di apposito battipalo per una profondità pari ad 1/3 della lunghezza fuori terra del palo con un minimo mt. 0,80. Successivamente all'infissione, dovrà essere realizzato un blocco di ancoraggio in calcestruzzo dosato a 2 qli/mc di cemento 325 delle dimensioni minime di cm 40x40x60, per i tubolari del diametro di 60 mm e per altezze fino a 3,30 m, mentre il blocco dovrà avere dimensioni minime di 50x50x70 per i sostegni del diametro di 90 mm e/o altezza qualsiasi. Il blocco in calcestruzzo non dovrà essere realizzato nel caso di infissione del sostegno in pavimentazioni in conglomerato bituminoso e/o cementizie. I segnali dovranno essere collocati in opera nel rispetto delle distanze previste dal vigente Codice della Strada e dal relativo Regolamento di attuazione. In particolare l'altezza di posa dei segnali verticali dovrà essere compresa tra 0,60 e 2,00 m misurati dal piano stradale al bordo inferiore del cartello.

Qualora particolari condizioni lo suggeriscano, l'altezza minima potrà essere pari a 0,80 m.

26.2. -Misurazioni e valutazioni

I cartelli stradali verranno contabilizzati per numero di unità poste in opera, completi di tutte le ferramenta di collegamento necessarie. I sostegni, a prescindere dall'altezza, verranno contabilizzati a parte per unità in opera.

Articolo - 27 Segnaletica orizzontale

27.1. -Modalità esecutive

Prima dell'esecuzione della segnaletica orizzontale il piano di posa dovrà essere accuratamente pulito con apposite spazzole, scope o macchine soffiatrici. Ove occorra, a giudizio della DLL, l'Impresa dovrà procedere alla lavatura del piano di posa con getti d'acqua a pressione. L'applicazione delle vernici dovrà essere eseguita previo tracciamento delle strisce, simboli, lettere o simili. Le vernici per le segnalazioni orizzontali dovranno essere applicate, nelle quantità prescritte, di preferenza a spruzzo curando perfettamente le linee perimetrali. L'applicazione della vernice dovrà ripartirsi uniformemente su tutta la superficie interessata senza dar luogo a zone di maggiore o minore densità. I segni, simboli, lettere e le strisce sia continue che discontinue non dovranno presentare nei loro contorni sbavature di sorta. L'Impresa dovrà provvedere alla cancellatura per abrasione delle superfici verniciate qualora, a giudizio insindacabile della DLL, venissero giudicate non idonee, e dovranno essere realizzate a nuovo senza che possa pretendersi alcun compenso se non quello di cui al relativo articolo dell'elenco prezzi, e per una unica esecuzione. La segnaletica orizzontale sarà realizzata

osservando scrupolosamente le prescrizioni in materia del Codice della Strada e del Regolamento di attuazione e di tutte le altre prescrizioni tecniche di progetto o fornite all’atto esecutivo dalla DLL.

La vernice verrà stesa in strato uniforme e continuo, avente spessore e sufficiente corposità, ma non tale da provocare distacchi per sfollamenti; dovranno essere evitati giunti visibili e riprese della stessa.

I bordi dei segni dovranno essere netti e senza sbavature; in particolare le linee di mezzzeria e di corsia dovranno risultare di larghezza uniforme e costante di cm. 15.

L’eventuale vernice (o altro materiale impiegato) sparso incidentalmente dovrà essere immediatamente rimosso dall’area pavimentata. Si dovrà pure evitare di sporcare con residui di vernice o colati plastici muri, marciapiedi, cordoli, bordure di aiuole, alberi, siepi, pali, caditoie stradali, ecc.

E’ tassativamente proibito eseguire prove di spruzzata, nonché operazioni di manutenzione e lavaggio delle attrezzature impiegate per la stesa delle vernici e dei colati in presenza di caditoie stradali, fontane, fontanelle, banchine erbose o alberate, siepi e giardini in genere. Tutte le responsabilità di carattere civile e penale conseguenti ad azioni di questo tipo saranno imputate all’Appaltatore che ne assume ogni più ampia responsabilità manlevando l’Amministrazione ed il personale di sorveglianza e direzione lavori.

Le superfici, appena trattate, ove sia necessario, dovranno essere protette dagli eventuali danni che potrebbero arrecare ai veicoli in transito o alle persone, per tutto il periodo di tempo utile all’essiccamento della vernice e di tutti gli altri tipi di materiale.

Qualsiasi parte danneggiata di segnaletica appena trattata e non ancora essiccata a dovere, sarà rifatta a cura e spese dell’impresa e le eventuali sbavature o impronte sulla carreggiata saranno immediatamente cancellate sempre a cura e spese dell’impresa aggiudicataria.

27.2. -Misurazioni e valutazioni

Le strisce verranno contabilizzate per il loro sviluppo effettivo in metri lineari. Le zebreature verranno valutate “vuoto per pieno” secondo l’area della figura verniciata; a titolo esemplificativo si chiarisce che nel caso delle aiuole per figura verniciata si intende il solo contorno zebrato delle medesime. Le figure, i simboli, le scritte e le strisce di larghezza superiore a 15 cm, verranno valutati vuoto per pieno secondo l’area del rettangolo minimo circoscritto; nel caso delle scritte, in particolare, si precisa che verrà considerato il rettangolo che circonda l’intera scritta.

PARTE I - DESIGNAZIONE DELLE OPERE	2
ARTICOLO - 1 OGGETTO ED AMMONTARE DELL' APPALTO.....	2
PARTE II - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	2
ARTICOLO - 2 STUDI PRELIMINARI DI CARATTERIZZAZIONE.....	2
ARTICOLO - 3 ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI.....	3
3.1. - <i>Acqua</i>	3
3.2. - <i>Leganti idraulici</i>	3
ARTICOLO - 4 SABBIA, GHIAIA, PIETRISCO PER CALCESTRUZZI E PIETRE PER MURATURE	3
ARTICOLO - 5 TOUT-VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO	3
ARTICOLO - 6 MALTE E CONGLOMERATI.....	3
6.1. - <i>Malta cementizia per murature</i>	4
6.2. - <i>Malta cementizia per intonaci</i>	4
6.3. - <i>Componenti</i>	4
ARTICOLO - 7 MATERIALI FERROSI E METALLI VARI	7
ARTICOLO - 8 LEGNAMI	8
ARTICOLO - 9 BITUMI LIQUIDI.....	8
ARTICOLO - 10 TUBAZIONI	8
10.1. - <i>Tubi di PVC rigido non plastificato</i>	9
10.2. - <i>Tubazioni in cemento</i>	9
ARTICOLO - 11 SEGNALETICA VERTICALE	9
11.1. - <i>Supporti Segnaletica Verticale</i>	10
11.2. - <i>Finitura e composizione della faccia anteriore del segnale</i>	12
11.3. - <i>Pellicole</i>	12
11.4. - <i>Definizioni</i>	13
11.5. - <i>Retro dei Segnali</i>	13
11.6. - <i>Caratteristiche e qualità dei sostegni</i>	13
11.7. - <i>Garanzie</i>	13
ARTICOLO - 12 SEGNALETICA ORIZZONTALE.....	13
12.1. - <i>Caratteristiche</i>	14
12.2. - <i>Prelevamento di campioni e analisi sui materiali impiegati</i>	15
PARTE III - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	15
ARTICOLO - 13 GENERALITÀ.....	15
ARTICOLO - 14 TRACCIAMENTI.....	16
ARTICOLO - 15 STUDI PRELIMINARI DI CARATTERIZZAZIONE.....	17
ARTICOLO - 16 SCAVI DI SBANCAMENTO	17
16.1. - <i>Terminologia</i>	17
16.2. - <i>Modalità esecutive</i>	17
16.3. - <i>Controlli di accettazione</i>	18
16.4. - <i>Misurazioni e valutazioni</i>	19
ARTICOLO - 17 SCAVI DI FONDAZIONE	19
17.1. - <i>Terminologia</i>	19
17.2. - <i>Scavi subacquei e prosciugamenti</i>	19
17.3. - <i>Modalità esecutive</i>	20
17.4. - <i>Misurazioni e valutazioni</i>	20
ARTICOLO - 18 RILEVATI STRADALI.....	21
18.1. - <i>Terminologia</i>	21
18.2. - <i>Modalità esecutive</i>	22
18.3. - <i>Prove di caratterizzazione dei terreni</i>	22
18.4. - <i>Piano di posa dei rilevati</i>	22
18.5. - <i>Terre per la formazione di rilevati</i>	23
18.6. - <i>Parti dei rilevati distanti oltre 2 m dal piano di posa della sovrastruttura</i>	24
18.7. - <i>Parti dei rilevati sottostanti il sottofondo fino a 2m dal piano di posa della sovrastruttura</i>	24
18.8. - <i>Sottofondo e parti del rilevato adiacenti a manufatti</i>	25
18.9. - <i>Costipamento</i>	25

18.10.	- Controlli di accettazione	26
18.11.	- Misurazioni e valutazioni	27
ARTICOLO - 19	FONDAZIONE STRADALE	28
19.1.	- Terminologia.....	28
19.2.	- Materiali	28
19.3.	- Piano di posa della fondazione stradale	29
19.4.	- Posa in opera delle terre.....	29
19.5.	-Modalità esecutive delle operazioni di costipamento	29
19.6.	-Controlli di accettazione.....	30
19.7.	-Misurazioni e valutazioni.....	31
ARTICOLO - 20	PAVIMENTAZIONI STRADALI.....	31
20.1.	-Materiali	31
20.2.	- Modalità esecutive	32
20.3.	- Controlli di accettazione.....	33
20.4.	- Misurazioni e valutazioni.....	33
ARTICOLO - 21	- STRATO DI BASE	34
21.1.	- Materiali	34
21.2.	-Misurazioni e valutazioni.....	35
ARTICOLO - 22	- STRATO DI COLLEGAMENTO	35
22.1.	- Materiali	35
22.2.	- Misurazioni e valutazioni.....	36
ARTICOLO - 23	- STRATO DI USURA.....	36
23.1.	- Misurazioni e valutazioni.....	37
ARTICOLO - 24	CASSERI.....	37
24.1.	Modalità esecutive.....	37
24.2.	Misurazioni e valutazioni	37
ARTICOLO - 25	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	37
25.1.	Modalità esecutive.....	37
25.2.	-Misurazioni e valutazioni.....	37
ARTICOLO - 26	SEGNALETICA VERTICALE	37
26.1.	-Modalità esecutive	37
26.2.	-Misurazioni e valutazioni.....	38
ARTICOLO - 27	SEGNALETICA ORIZZONTALE	38
27.1.	-Modalità esecutive	38
27.2.	-Misurazioni e valutazioni.....	39