



COMUNE DI NAPOLI

V DIREZIONE CENTRALE
INFRASTRUTTURE

LAVORI PER LO SMONTAGGIO /DEMOLIZIONE DEL VIADOTTO SU VIA DELLE REPUBBLICHE MARINARE

*NONCHE' PER LA RICONFIGURAZIONE A RASO DELLA STRADA A SERVIZIO DI
VIA VOLPICELLA E DI VIA OTTAVIANO*



Oggetto
**VARIANTE AL PROGETTO DI RICONFIGURAZIONE STRADALE DEL
VIADOTTO A SERVIZIO DI VIA VOLPICELLA E DI VIA OTTAVIANO**

Titolo elaborato

Capitolato Speciale d'Appalto

Codice

**CSA
Var2012**

Il Sindaco di Napoli
On. Luigi De Magistris

Responsabile Unico del Procedimento
Arch. Armando Tagliatela

Progettisti
ing. Filomena Santillo
ing. Rodolfo Fisciano

data

2012

revisione

0

scala

Indice generale

PARTE I : DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI.....	6
TITOLO I : OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO DESCRIZIONE,FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELL'OPERA.....	6
Art. 1 - Disposizioni Generali.....	6
Art. 2 - Oggetto dell'Appalto.....	6
Art. 3 Descrizione sommaria della progettazione.....	6
Art. 4 Documenti annessi al contratto.....	6
Art. 5 Forma e ammontare dell'appalto.....	6
6 Modalità di stipulazione del contratto.....	7
Art. 7 Descrizione sommaria dei lavori.....	8
Art. 8 Condizioni generali di contratto.....	8
TITOLO II : SPECIFICHE ESECUTIVE	10
Art. 1 Generalità.....	10
SPECIFICHE DI SMONTAGGIO/DEMOLIZIONE.....	10
Art. 2 Impostazione della recinzione di Cantiere.....	10
Art. 3 Attività 0 (AT0)- Cantiere Superiore, Opere Complementari (SC).....	10
Art. 3.1 Attività Preliminare: distacco energia elettrica ed opere complementari,contatti con gli enti gestori dei sottoservizi.....	10
Art. 3.2 SC.A1 Spostamento Cabina TELECOM.....	11
Art. 3.3 SC.A2 Giunto di Dilatazione.....	11
Art. 3.4 SC.A3 Pavimentazione stradale.....	11
Art. 3.5 SC.B1 Plafoniera + Lampada su palo + Cavi elettrici.....	11
Art. 3.6 SC.B1 Pali Luce.....	11
Art. 3.7 SC.C1 Fasce e montanti Guard Rail.....	11
Art. 3.8 SC.D Segnaletica Superiore e Inferiore.....	11
Art. 3.9 SC.D Armadietti metallici per derivazione Elettriche + Cavi elettrici	12
Art. 4 Attività 1 (AT1)- Cantiere Inferiore, Opere Complementari (IC).....	12
Art. 4.1 IC.A Isole e marciapiedi spartitraffico.....	12
Art. 4.2 IC.A1 Plafoniera + Lampada su palo + Cavi elettrici.....	12
Art. 4.3 IC.A2 Pali Luce.....	12
Art. 5 Attività 2 (AT2)- Cantiere Inferiore, Opere Complementari	12
Art. 5.1 IC.B Lampade Sottoponte + Cavi Elettrici.....	12
Art. 5.2 IC.C Protezioni Laterali.....	13
Art. 6 Attività 3 (AT3)- Cantiere Inferiore, Opere Complementari	13
Art. 6.1 IC.D Struttura Portante delle protezioni laterali.....	13
Art. 6.2 IC.E Pluviali.....	13
Art. 7 Attività 4 (AT4)- Cantiere Inferiore, Opere Complementari (IC).....	13
Art. 7.1 IS.A1 Cavalletti di Supporto.....	13
Art. 7.2 IS.A2 Controventi e Traversi di collegamento.....	13
Art. 7.3 IS.B1 Soletta di impalcato sulle Rampe.....	14
Art. 7.4 IS.B2 Soletta di impalcato sulle travi metalliche.....	14
Art. 7.5 IS.C1 Setti in C.a. delle rampe.....	14
Art. 7.6 IS.D Ribassamento fondazioni setti delle rampe.....	15
Art. 8 Attività 5 (AT5)- Cantiere Inferiore, Opere Complementari (IC).....	15
Art. 8.1 IS.E1 Travi Longitudinali.....	15
Art. 8.2 IS.E2 Appoggi in neoprene armato.....	15
Art. 8.3 IS.F1 Pulvino Travi	15

Art. 8.4 IS.G1 Riduzione pila da intradosso pulvino a estradosso ghiera costolata	15
Art. 9 Attività 6 (AT6)- Cantiere Inferiore, Opere Complementari (IC).....	16
Art. 9.1 IS.H1 Spalle	16
Art. 9.2 IS.I Ribassamento fondazioni spalle e pile.....	16
SPECIFICHE DI RICONFIGURAZIONE.....	16
Art. 10 Attività 7 (AT7)- Cantiere Inferiore, Opere Complementari (IC).....	17
Art. 10.1 IF.A1,A2 Riconfigurazione sede stradale.....	17
Art. 10.2 IF.A3 Realizzazione impianto di smaltimento acque.....	17
Art. 10.3 IF.A4 Realizzazione impianto di pubblica illuminazione.....	17
Art. 10.4 IF.A5 Ripristino in misto stabilizzato + binder.....	17
Art. 10.5 IF.A6 Tappetino.....	18
Art. 10.6 IF.B1 Banchina Salvagente.....	18
Art. 10.7 IF.B2 Scivoli per disabili.....	18
Art. 10.8 IF.B3 Realizzazione rotatoria.....	18
Art. 10.9 IF.B4 Realizzazione delle opere a verde.....	18
Art. 10.10 IF.B5 Segnaletica orizzontale.....	18
Art. 10.11 IF.B6 Segnaletica verticale.....	18
Art. 10.12 IF.B7 Impianto semaforico pedonale.....	18
Art. 10.13 IF.B8 Manutenzione del cunicolo contenente i sottoservizi.....	18
PARTE II : PRESCRIZIONI TECNICHE.....	19
TITOLO I : SPECIFICHE ESECUTIVE E PRESTAZIONALI DELLE ATTIVITA' ELEMENTARI	19
Art. 1 Qualità, provenienza e posa dei materiali.....	19
Art. 1.1 Acqua.....	19
Art. 1.2 Calci.....	19
Art. 1.3 Cementi e Agglomerati.....	19
Art. 1.4 Pozzolane	19
Art. 1.5 Leganti Idraulici	20
Art. 1.6 Gesso.....	20
Art. 1.7 Ghiaia,pietrisco e sabbia (aggregati lapidei- inerti).....	20
Art. 1.8 Cubetti di pietra,pietrini in cemento e masselli in calcestruzzo.....	20
Art. 1.9 Mattoni.....	20
Art. 1.10 Elementi di laterizio e calcestruzzo.....	21
Art. 1.11 Armature per il calcestruzzo.....	21
Art. 1.12 Prodotti a base di legno.....	21
Art. 1.13 Materiali metallici.....	22
Art. 2 Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati.....	22
Art. 3 Detrito di cava o Tout Venant.....	23
Art. 4 Pietrame,Tufi,Cubetti di pietra e mattoni.....	23
Art. 5 Bitumi, Emulsioni, Catrami e Oli.....	23
Art. 6 Dispositivi di chiusura,caditoie,griglie.....	24
TITOLO II : MOVIMENTI DI MATERIE,OPERE MURARIE E VARIE.....	26
Art. 1 Generalità.....	26
Art. 2 Tracciamenti.....	26
Art. 3 Collegamento in opera di materiali forniti dall'Amministrazione.....	26
Art. 4 Scavi in genere.....	26
Art. 5 Scavi di sbancamento.....	26
Art. 6 Scavi di fondazione e subacquei,e prosciugamenti.....	27
Art. 7 Rilevati e rinterri.....	27
Art. 8 Rilevati compattati.....	28

Art. 9 Rilevati e rinterri addossati alle murature e riempimenti con pietrame.....	28
Art. 10 Armature e sbadacchiature speciali per gli scavi di fondazione.....	29
Art. 11 Malte e conglomerati.....	29
Art. 12 Demolizioni e rimozioni.....	31
Art. 13 Calcestruzzi e Cemento armato.....	31
Art. 14 Muratura in pietra di tufo.....	32
Art. 15 Opere in ferro.....	33
Art. 16 Opere da stagnaio.....	33
Art. 17 Opere da pittore.....	33
TITOLO III : CARREGGIATA.....	35
PACCHETTO STRADALE.....	35
Art. 1 Conglomerati bituminosi a caldo per strati di base, collegamento e usura.....	35
Art. 1.1 Definizione dei conglomerati bituminosi.....	35
Art. 1.2 Leganti bituminosi.....	35
Art. 1.3 Prescrizioni per la formazione e confezione delle miscele.....	35
Art. 1.4 Attivanti l'adesione ("dopes") per i conglomerati bituminosi.....	35
Art. 1.5 Posa in opera dei conglomerati bituminosi.....	35
Art. 1.6 Controllo dei requisiti di accettazione dei conglomerati bituminosi.....	36
Art. 1.7 Modalità di esecuzione dei provini marshall.....	37
Art. 1.8 Bitumi tradizionali (di base).....	37
Art. 1.9 Bitumi modificati.....	37
Art. 2 Strato di base in conglomerato bituminosi.....	38
Art. 3 Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso.....	39
Art. 4 Strato di base e collegamento ("binderone") in conglomerato bituminoso.....	40
Art. 5 Strato di usura in conglomerato bituminoso.....	41
Art. 6 Strato di usura in conglomerato bituminoso modificato del tipo drenante – fono assorbente	42
Art. 7 Fondazione stradale in pozzolana stabilizzata con calce idrata.....	44
Art. 8 Fondazione stradale in misto granulare di cave, con legante naturale.....	45
Art. 9 Fondazioni in misto cementato.....	46
MARCIAPIEDE.....	47
Art.10 Caratteristiche geometriche dei marciapiedi.....	47
Art.10.1 Asfalti colati per marciapiedi.....	48
Art.10.2 Cordonature e Binderi.....	50
Art. 10.3 Scivoli per Disabili.....	51
Art.11 Scarificazione di pavimentazioni esistenti	51
Art.12 Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature	51
Art.13 Osservanza delle regole e delle prescrizioni impartite.....	52
Art.14 Verifiche di controllo dei materiali adoperati.....	52
Art.15 Materiali vecchi di risulta dai lavori - terre e materie esuberanti - impiego di basoli vecchi rilavorati.....	52
Art.16 Protezione delle nuove pavimentazioni.....	53
Art.17 Manufatti e condutture sotterranee.....	53
TITOLO IV : NORME PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE A VERDE.....	54
Art.1 Sopralluoghi e accertamenti preliminari	54
Art.2 Lavori preliminari	54
Art.3 Approvvigionamento d'Acqua.....	54
Art.4 Garanzia.....	54
Art.5 Materiale Vivaistico.....	54
Art. 6 Posizionamento degli elementi vegetali.....	55

Art. 7 Messa a dimora di alberi e arbusti.....	56
Art.8 Lavori di giardinaggio.....	57
Art.9 Disposizioni generali per gli impianti a verde.....	58
Art. 10 Prescrizioni per la fornitura,la messa a dimora e la valutazione.....	58
TITOLO V : PRESCRIZIONI TECNICHE SUGLI IMPIANTI DI SMALTIMENTO ACQUE.....	59
Art. 1 Condotti e Tubazioni per fognatura.....	59
Art.1.1 Posa in opera di tubi di calcestruzzo semplice.....	59
Art.1.2 Posa in opera di tubi di calcestruzzo armato.....	59
Art.1.3 Posa in opera di tubi di gres.....	60
Art.1.4 Allacciamento ai condotti di fognatura dei tubi di scarico e dei pozzetti stradali.....	60
Art.1.5 Fogne e fognoli di tubi di cloruro di polivinile.....	61
Art.1.6 Specifica per rivestimenti interni (senza scavi) di condotte interrate,ripristino allacciamenti e derivazione.....	61
Art. 2 Opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso.....	61
Art. 3 Camerette pozzetti caditoie di fognatura.....	62
Art.3.1 Camerette di fognatura.....	62
Art.3.2 Chiusini per camerette.....	63
Art.3.3 Pozzetti con plinto in CLS.....	63
Art.3.4 Rimessa in quota di caditoie e chiusini.....	63
Art.3.5 Canalette prefabbricate grigliate.....	64
Art. 4 Sottofondi.....	64
Art. 4.1 Sottofondi in genere.....	64
Art. 4.2 Sottofondi in misto granulare.....	64
Art. 4.3 Sottofondi in massetto di CLS.....	65
Art. 5 Verifiche,controlli e accettazione.....	65
TITOLO VI : PRESCRIZIONI TECNICHE SUGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE.....	66
Art. 1 Requisiti di rispondenza degli impianti di illuminazione alle norme vigenti.....	66
Art. 2 Prescrizioni riguardante i circuiti.....	66
Art. 2.1 Cavi e conduttori.....	66
Art. 3 Tubi Protettivi- Percorso tubazioni -cassette di derivazione.....	66
Art. 4 Posa di cavi elettrici isolati,sotto guaina, interrati.....	66
Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente:	66
Art. 5 Disposizioni particolari per gli impianti di illuminazione.....	67
Art. 6 Qualità e caratteristiche dei materiali, esecuzione dei lavori, verifiche e prove in corso d'opera degli impianti.....	67
Art. 7 Esecuzione dei lavori.....	68
Art. 8 Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti.....	68
Art. 9 Ulteriori prescrizioni.....	68
TITOLO VII : PRESCRIZIONI TECNICHE SULLE OPERE DI SEGNALETICA.....	69
SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE.....	69
Art. 1 Qualità,caratteristiche dei materiali,prove e campioni.....	69
Art. 2 Caratteristiche della vernice spartitraffico.....	69
Art. 3 Caratteristiche e modalità di applicazione della vernice rossa.....	70
Art. 4 Caratteristiche del prodotto bicomponente a freddo (polisignal R29TM o equivalente).....	70
Art. 5 Caratteristiche del laminato elastoplastico.....	71
Art. 6 Esecuzione della segnaletica orizzontale	71
Art. 6.1 Tracciamenti.....	71
Art. 6.2 Preparazione del fondo.....	72
Art. 6.3 Preparazione della superficie da sottoporre a trattamento.....	72

Art. 6.4 Prove, Certificazione e verifica.....	72
Art. 7 Normativa.....	73
Art. 8 Attrezzatura di cantiere.....	73
Art. 9 Condizioni stagionali.....	73
Art. 10 Pavimentazioni diverse e lavori in altitudine.....	73
Art. 11 Periodo di garanzia.....	73
Art. 12 Rifacimenti e manutenzioni.....	74
Art. 13 I materiali.....	74
Art. 14 Esecuzione.....	74
SEGNALETICA STRADALE VERTICALE.....	75
Art. 15 Qualità, Caratteristiche dei materiali, dichiarazioni, prove e campioni, lavorazioni.....	75
Art. 16 Scavi.....	76
Art. 17 Campioni.....	76
Art. 18 Bozze Grafiche.....	76
Art. 19 Qualità.....	77
Art. 20 Verifiche.....	77
Art. 21 Altre prescrizioni.....	77
Art. 22 Caratteristiche generali e particolari.....	78
Art. 23 Garanzia sui materiali forniti.....	81
Art. 24 Sostegni tubolari- Specifiche tecniche.....	81
Art. 25 Sostegni soprapassanti a farfalla o a bandiera.....	82
Art. 26 Sostegni soprapassanti a portale.....	82
Art. 27 Dispositivi di segnalazione ostacoli a LED con alimentazione a pannello solare integrato....	83

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(art. 43 del D.P.R. 207/2010)

PROGETTO DEFINITIVO

– RICONFIGURAZIONE DI VIA DELLE REPUBBLICHE MARINARE –
DEMOLIZIONE DEL VIADOTTO A SERVIZIO DELLA VIABILITA' DI VIA VOLPICELLA E DI VIA OTTAVIANO
E RICONFIGURAZIONE DELLA SEDE STRADALE

PARTE I : DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

TITOLO I : OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELL'OPERA

Art. 1 - Disposizioni Generali

Per quanto non previsto nel presente Capitolato Speciale d'Appalto si rinvia alle disposizioni di Legge e di Regolamento vigenti in materia, nonché al Capitolato Generale d'Appalto, approvato con Decreto Ministeriale dei Lavori Pubblici n. 145 del 19/04/2000.

Art. 2 - Oggetto dell'Appalto.

Appalto integrato per la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori (ai sensi dell' art. 169 del Regolamento) di smontaggio/demolizioni del viadotto e riconfigurazione della sede stradale in Via delle Repubbliche Marinare tratto Via Lauro- Via Volpicella .

Il Progetto allegato al presente Capitolato è nella fase Definitiva.

Sono compresi nel Contratto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal Progetto Definitivo posto a base di gara.

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

Art. 3 Descrizione sommaria della progettazione.

E' onere dell'Appaltatore redigere il progetto esecutivo come definito dall'art. 93, comma 5 del D.Lgs. n° 163/2006, di tutte le opere previste ed indicate nel progetto Definitivo fornito dalla Stazione Appaltante. La progettazione esecutiva, **da eseguirsi ai sensi degli articoli 33 (lettere dalla a alla l), 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, del Regolamento (D.P.R. n° 207/2010)** comprenderà:

- Relazione Generale;
- Quadro Economico;
- Relazioni Tecniche - Specialistiche;
- Relazioni Geologiche - Geotecniche;
- Elaborati Grafici comprensivi anche di quelli delle ripristino ;
- Calcoli Esecutivi delle Strutture e degli Impianti parte di essi);
- Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- Cronoprogramma;
- Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
- Computo Metrico;
- Computo Metrico Estimativo Esecutivo;
- Stima dei lavori e degli Oneri della Sicurezza;
- Sommario della stima dei lavori;
- Elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi dei prezzi
- Quadro dell'Incidenza percentuale della quantità categorie di cui si compone l'opera o il lavoro;

Art. 4 Documenti annessi al contratto

Fanno parte integrante del Contratto di Appalto il presente foglio delle condizioni.

Art. 5 Forma e ammontare dell'appalto

L'importo totale dell'Appalto è dato dalla somma del corrispettivo dovuto per la progettazione esecutiva e dal corrispettivo dovuto per **l'esecuzione dei lavori così come determinato nel periodo successivo** ed è così articolato:

A)	Importo lavori al lordo del ribasso d'asta (esclusi costi di sicurezza)	€ 1.392.763,55
B)	Costi per la sicurezza e la salute nel cantiere "esterni" (da non assoggettare a ribasso d'asta)	€ 133.402,27
C)	Spese di progettazione esecutiva	€ 56.000,00
A+B+C	IMPORTO TOTALE DELL'APPALTO	€ 1.582.165,82

Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono le seguenti:

a) CATEGORIA PREVALENTE:

Categoria OS 23 classifica III - Demolizione di Opere per Euro 889.752,17 (diconsi Euro ottocentoottantanovemila settecentocinquantadue/17),

b) CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI PER INTERO: (art. 108 D.P.R. 207/2010)

Categoria OG 3 classifica II Strade per Euro 503.011,38 (diconsi Euro cinquecentotremilaed undici/38)

Art. 6 Modalità di stipulazione del contratto

Il contratto è stipulato a corpo e a misura, come segue:

a) Lavori a corpo Euro

b) Lavori a misura Euro

TOTALE IMPORTO APPALTO Euro

L'importo della parte di lavori a corpo, di cui al comma 1, lettera a), come determinato in seguito all'offerta complessiva in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tali lavori, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, esclusivamente per la parte di lavori di cui al comma 1, lettera b), previsti a misura negli atti progettuali e nella lista delle categorie di lavoro e forniture per l'esecuzione dell'appalto, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermo restando i limiti di cui all'art. 51 della L.P. 26/93 e ss.mm. e degli artt. 161 e 162 del d.p.r. 207/2010.

Per i lavori di cui al comma 1, lettera a), previsti a corpo negli atti progettuali e nella Lista delle categorie e forniture previste per l'esecuzione dell'appalto, i prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara non hanno efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 2, primo periodo; allo stesso modo non hanno efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella lista, ancorché rettificata, essendo obbligo esclusivo del concorrente il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e di formulare l'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.

Per i lavori di cui al comma 1, lettera b), previsti a misura negli atti progettuali e nella lista delle categorie di lavoro e forniture, i prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara costituiscono i prezzi contrattuali.

I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, se indicati in relazione ai lavori a corpo, sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 51 della L.P. 26/93 e ss.mm. e che siano estranee ai lavori a corpo già previsti. Per le categorie di lavori non previste in contratto si provvede alla formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'art. 28 del presente capitolato speciale.

Art. 7 Descrizione sommaria dei lavori

Il progetto ha come obiettivo lo smontaggio e la demolizione del viadotto a servizio della viabilità di Via Volpicella e di Via Ottaviano, presenti lungo la Via delle Repubbliche Marinare del Comune di Napoli e la riconfigurazione della sede stradale.

Si riportano di seguito alcune indicazioni sintetiche sul viadotto.

Il viadotto si compone di 5 campate a travata in acciaio e calcestruzzo su pile metalliche, con rampe di accesso realizzate tra muri andatori in cemento armato. La singola travata, di lunghezza circa 31 ml, è costituita da sei travi (tre per carreggiata) in carpenteria metallica, ciascuna divisa in tre tronchi giuntati tra loro attraverso collegamento bullonato, sulle quali si realizza l'impalcato carrabile con soletta in c.a. di larghezza complessiva di circa 17 ml.

Le travate in semplice appoggio si attestano su pulvini metallici, ciascuno connesso al suolo tramite due pile, anch'esse in carpenteria metallica (pilastro a croce). Le fondazioni costituite da plinti su pali.

Il viadotto ha una lunghezza complessiva di circa 300 ml, di cui 160 ml per le tratte a scavalco con travate metalliche e

circa 140 ml di rampe in c.a. Il viadotto e' situato in parte in una zona fortemente abitata; in tale zona alcuni fabbricati sono in posizione molto ravvicinata rispetto al viadotto.

Il progetto prevede, a grandi linee, le seguenti lavorazioni, demolizioni e/o smontaggi e ripristini:

- impostazione delle recinzioni dei cantieri per tratte;
- smontaggio delle opere complementari sul viadotto;
- demolizione di isole, marciapiedi e cordoli sulle aree inferiori;
- disfacimento struttura bituminosa di copertura del piano carrabile;
- pannelli di protezione laterale in grigliato metallico, posti lungo la sopraelevata, comprese le opere in acciaio, costituite da piantoni verticali e telai perimetrali, di supporto a tali pannellature;
- tutte le "opere leggere" esistenti lungo la sopraelevata (pali elettrici, fari di illuminazione, guardrail, etc.);
- solette in c.a. di impalcato;
- ossatura metallica delle travate costituite da traversi di collegamento e travi principali in semplice appoggio;
- appoggi delle travi, dei pulvini e delle pile;
- plinti in calcestruzzo fino ad una quota resa di circa -50cm rispetto all'attuale piano stradale;
- ribassamento sede stradale a quota -50cm dell'area tra i plinti;
- ribassamento a quota -30cm delle zone laterali;
- ripristino della massicciata stradale e del binder;
- cordoli e banchine;
- realizzazione di una rotatoria;
- messa in quota di tutti i pozzetti e spostamento dei pali dell'impianto di illuminazione esistente;
- rifacimento dell'impianto di raccolta acque piovane con nuove caditoie e allaccio alla rete esistente;
- realizzazione marciapiedi come riportati negli elaborati progettuali;
- nuovo impianto di illuminazione pubblica che prevede il riutilizzo e il riposizionamento di 10 pali esistenti e l'installazione di 4 nuovi pali nell'isola centrale lungo il tracciato stradale secondo la distribuzione e i particolari riportati negli elaborati progettuali;
- spostamento di cabina Telecom;
- realizzazione di verde urbano nell'isola centrale ;
- manutenzione cunicolo sottoservizi;
- posizionamento di fioriere e alberi;
- rifacimento tappetino;
- segnaletica orizzontale e verticale;
- trasporto materiale a rifiuto

Il progetto di smontaggio e la demolizione deve prevedere il recupero, con addebito all'impresa che formulerà idonea offerta prezzo per le rispettive categorie, di tutti i materiali riutilizzabili e/o riciclabili, ovvero pannellature in grigliato metallico, guard-rails, acciaio di travi pulvini e pile, cordolature marciapiedi ed altro.

Art. 8 Condizioni generali di contratto

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza delle leggi, dei Regolamenti, di tutte le norme vigenti in materia di Lavori Pubblici, dello stato dei luoghi, dei sottoservizi presenti e della consistenza dell'opera così come già dichiarata in sede di partecipazione alla gara **d'appalto e di incondizionata sua accettazione del Progetto, in particolare ai fini della sua esecuzione "a perfetta regola d'arte" e alla sua funzionalità.**

L'Appaltatore con la firma del contratto accetta espressamente e specificatamente per iscritto, a norma dell'art. 1341 – 2° comma e dell'art. 1342 del Codice Civile, le clausole tutte contenute nelle disposizioni di legge e regolamenti richiamati nel presente Capitolato, nonché da quanto riportato nel testo Capitolato stesso. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del Capitolato Speciale, deve essere fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del Progetto; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile. Sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo e registro, della copia del contratto e dei documenti e disegni di Progetto, nonché tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro dalla consegna all'emissione del collaudo provvisorio.

TITOLO II : SPECIFICHE ESECUTIVE

Art. 1 Generalità

Quanto specificato negli elaborati prodotti si deve intendere quale minimo da garantire per qualità e quantità, fermo restando l'obiettivo di perseguire le finalità prestazionali (prestazioni e specifiche) nel seguito individuate; in tal senso l'esecuzione di quanto indicato negli elaborati grafici o nelle presenti specifiche non esime il costruttore dal produrre alla Direzione Lavori certificazioni ed attestazioni, supportate anche a mezzo di prove sperimentali aggiuntive (effettuate spontaneamente o su richiesta dei suddetti), relativamente alle prestazioni dei materiali, dei singoli interventi nonché dell'opera nel suo complesso.

Per le varie attività l'osservanza delle indicazioni e delle limitazioni indicate in questo capitolo non esonera in alcun modo dal rispetto puntuale delle norme in vigore. Le indicazioni fornite devono quindi intendersi valide solo ed esclusivamente quando aggiuntive e/o restrittive rispetto a quanto riportato nelle norme in vigore, nazionali, o internazionali in assenza delle prime.

L'appaltatore deve tener conto, in sede di offerta, che tutto quanto qui richiesto, prestazioni e specifiche, se non previsto singolarmente nelle voci di prezzo o nel prezzo complessivo, deve intendersi compreso nel prezzo offerto delle singole categorie di lavoro previste o per l'intero lavoro.

L'adempimento delle specifiche contenute negli elaborati grafici e/o quelle di seguito riportate non esime il costruttore dalla responsabilità diretta e totale relativa all'intero intervento, anche nel caso di approvazione della Direzione Lavori, i cui compiti hanno puramente finalità di controllo statistico e non puntuale.

Tutte le eventuali ulteriori elaborazioni grafiche necessarie per l'esecuzione in cantiere od in officina delle opere oggetto del presente disciplinare devono essere sviluppate dal Costruttore (/appaltatore).

Tutti i grafici relativi alle opere o parte di esse in esecuzione alle date di ispezione devono essere esposte in apposito locale in modo da consentire una chiara consultazione (le tavole devono essere dispiegate e fissate su supporti verticali). I grafici sopra citati includono le copie di quelli eventualmente depositati al Genio Civile, a loro volta custoditi in cantiere in apposito locale sotto la diretta responsabilità del costruttore, che baderà a redigere apposito registro cronologico degli stessi.

Il costruttore-appaltatore ha la responsabilità del raggiungimento della prestazione complessiva richiesta; deve attenersi, ove indicato, alle specifiche fornite, che in ogni caso rappresentano un minimo da attuare per il raggiungimento della prestazione; il costruttore potrà migliorare ed ampliare il campo ed i dettagli delle prescrizioni esecutive per la finalità prevista nella prestazione richiesta, in quanto ne è responsabile.

Di seguito si riportano le prestazioni e le specifiche minime delle diverse attività.

SPECIFICHE DI SMONTAGGIO/DEMOLIZIONE

Art. 2 Impostazione della recinzione di Cantiere

Con riferimento alle tavole P.8b, contenenti le fasi ed i cantieri relativi allo smontaggio del viadotto, si procede, preliminarmente alle operazioni di smontaggio/demolizione alla realizzazione delle recinzioni di cantiere, necessarie a delimitare l'area accessibile a mezzi e maestranze.

Art. 3 Attività 0 (AT0)- Cantiere Superiore, Opere Complementari (SC)

Art. 3.1 Attività Preliminare: distacco energia elettrica ed opere complementari, contatti con gli enti gestori dei sottoservizi.

L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dall'Amministrazione (Consorti, rogge, privati, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari ed a seguire tutte le prescrizioni e disposizioni emanate, nonché eseguire tutti gli interventi richiesti, dai suddetti soggetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale. Per queste attività l'appaltatore si obbliga a non opporre, per qualsiasi motivo connesso all'esecuzione di dette attività, alcuna eccezione o iscriverne riserva, anche se riferibili ad eventi impreveduti ed imprevedibili, purché non riferibili alla responsabilità dell'Amministrazione. Inoltre provvederà, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, a contattare gli enti gestori dei sottoservizi (ENEL, Acquedotto del Fiora, Telecom, Intesa) ogni volta che si presentino problemi alla reti di distribuzione. L'appaltatore libera la stazione appaltante dalle spese derivate da quanto detto.

Per iniziare e procedere nelle attività si opererà il distacco dell'energia elettrica per l'intera lunghezza dei due viadotti.

In tal senso l'impresa assuntrice curerà i contatti con gli uffici tecnici comunali competenti e con la Società erogatrice

del servizio e/o proprietaria delle apparecchiature (quadri elettrici), per disporre il distacco dell'energia elettrica prima dell'inizio dei lavori ed in particolare:

- curerà l'accesso alle cabine, ove sono custoditi i quadri di controllo di proprietà del Comune e della Società erogatrice del servizio;

- fornirà tutta l'assistenza necessaria per il distacco e procederà allo smontaggio dei quadri di proprietà del Comune e li rimetterà ove da Quest'ultimo indicato; fornirà ogni eventuale assistenza richiesta per lo smontaggio dei quadri di proprietà della Società erogatrice del servizio e/o proprietaria delle apparecchiature.

L'impresa opererà inoltre un controllo continuo della messa a terra durante ciascuna delle fasi di smontaggio e demolizione.

Art. 3.2 SC.A1 Spostamento Cabina TELECOM.

Lo spostamento della Cabina telecom deve essere effettuata ottemperando :

- alle prescrizioni ed indicazioni della TELECOM o dell'ente che effettua il servizio telefonico;

- alle Norme CEI;

- alle leggi ed ai regolamenti vigenti alla data di presentazione del progetto/offerta/capitolato d'appalto

Inoltre gli impianti, i materiali, i macchinari e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla legge n°186 del 1/3/68 ed in conformità alla legge n°46 del 5/3/90 ed al D.P.R. n°447 del 6/12/91. Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, devono essere conformi alle leggi ed ai regolamenti vigenti alla data di presentazione del progetto/offerta/capitolato d'appalto ;

Art. 3.3 SC.A2 Giunto di Dilatazione

I giunti di dilatazione, nelle posizioni previste in progetto e da identificare puntualmente sul viadotto, vanno smontati, per il successivo recupero, ad esclusione dei tirafondi, previa pulizia della sede di lavoro e prima della rimozione del manto bituminoso. L'operazione potrà condursi attraverso l'utilizzo di opportuno taglio termico (fiamma/elettrodi etc.) delle teste dei tirafondi o sbullonamento degli stessi. Ove fossero da escludersi entrambe le soluzioni, sentita la D.L., si procederà al taglio con fresa nelle sezioni di allettamento.

Art. 3.4 SC.A3 Pavimentazione stradale

La pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso di spessore medio di progetto di circa 8 cm, posta in opera sui viadotti e sulle rampe, si demolisce per sollevamento alla rinfusa della stessa con mezzi idonei ed in particolare senza produzione di polveri e vibrazioni. Allo scopo vanno utilizzati mezzi compatibili con i carichi ammissibili per la categoria del viadotto. Il materiale viene caricato su idoneo mezzo di trasporto e avviato verso una discarica autorizzata; l'avvenuta consegna sarà documentata da apposita certificazione.

Art. 3.5 SC.B1 Plafoniera + Lampada su palo + Cavi elettrici

Le plafoniere (armature), montate su pali luce, comprensive di lampada, ed unitamente ai cavi elettrici fino agli elementi di derivazione, vanno smontate per il successivo recupero di tutti i materiali. Stante la altezza sul viadotto si adopera, come per la ordinaria manutenzione, idoneo mezzo con cestello telescopico per il lavoro in sicurezza dell'operatore. L'operazione viene condotta inizialmente con attrezzi manuali quindi con sbullonatrici, cesoie manuali e/o taglio termico se necessario ed in ogni caso senza danneggiare gli elementi stessi.

Art. 3.6 SC.B1 Pali Luce

I pali luce, che sorreggono i corpi illuminanti precedentemente recuperati (attività SC.B1) vanno smontati attraverso:

- la stabilizzazione dell'elemento verticale con l'utilizzo di pinze telescopiche e comunque assicurando l'elemento in maniera tale da evitare il ribaltamento sulla strada sottostante;

- il taglio della sezione di base utilizzando opportuno taglio termico o sbullonando la ghiera ove possibile; e' escluso, salvo diversa indicazione della D.L., l'uso di sistemi, tipo fresa, che producono rumore.

Art. 3.7 SC.C1 Fasce e montanti Guard Rail

Gli elementi componenti il guard rail, fasce e piantoni, vanno smontati, per il successivo recupero, facendo ricorso a pistola sbullonatrice primariamente. Ove necessario, per la presenza di eventuali sistemi di fissaggio, e' consentito l'uso di pinze sezionatrici e/o taglio termico; e' escluso, salvo diversa indicazione della D.L., l'uso di sistemi, tipo fresa, che producano rumore.

Art. 3.8 SC.D Segnaletica Superiore e Inferiore

Gli elementi costituenti la segnaletica, paletti di segnalazione, con cartelli di qualsiasi forma, vanno smontati per il successivo recupero e consegnati all'Amministrazione facendo ricorso a pistola sbullonatrice primariamente. Ove necessario, per la presenza di eventuali sistemi di fissaggio, e' consentito l'uso di pinze sezionatrici e/o taglio termico; e' escluso, salvo diversa indicazione della D.L., l'uso di sistemi, tipo fresa, che producono rumore.

Art. 3.9 SC.D Armadietti metallici per derivazione Elettriche + Cavi elettrici

Lungo il viadotto sono posizionati armadietti metallici, di dimensione diversa, per la derivazione della energia elettrica ed altri usi. Questi vanno smontati unitamente ai cavi elettrici posti in tubazione in pvc, coperti o meno da scossaline di protezione (sulle rampe) ed unitamente ad esse, per il successivo recupero di tutti i materiali, facendo ricorso a pistola sbullonatrice primariamente. Ove necessario, per la presenza di eventuali sistemi di fissaggio, e' consentito l'uso di pinze sezionatrici e/o taglio termico; e' escluso, salvo diversa indicazione della D.L., l'uso di sistemi, tipo fresa, che producono rumore.

N.B. Tutte le operazioni sono da condursi rispettando le norme di sicurezza generali in vigore.

Art. 4 Attività 1 (AT1)- Cantiere Inferiore, Opere Complementari (IC)

Art. 4.1 IC.A Isole e marciapiedi spartitraffico

Le isole (IC.A1) ed i marciapiedi spartitraffico (IC.A2), unitamente ai paletti antiparcheggio, ai ringrossi in cls. sulle ghiera metalliche delle pile, ai muretti di protezione dei pozzetti per la discesa delle pluviali vanno demoliti per rendere libero il piano stradale inferiore (su Via delle Repubbliche Marinare) e quindi per consentire il libero svolgimento delle attività successive; tale attività ha come fine:

- il trasporto a rifiuto della massicciata delle isole e/o dei marciapiedi, del ringrosso di cls. sopra le ghiera metalliche delle pile e del muretto di protezione del tombino della pluviale;
- il recupero dei paletti antiparcheggio;
- il recupero dei cordoli in pietra dei marciapiedi.
- rimozione di basolato.

Per la demolizione/recupero si utilizzeranno:

- marciapiedi/isole: svellimento con pala meccanica;
- paletti: pinze telescopiche per lo svellimento/estrazione dei paletti od, in alternativa, taglio della sezione di base con cesoie meccaniche o con taglio termico opportuno (fiamma/elettrodi etc.). E' escluso l'uso della fresa salvo indicazione espressa della D.L.

L'attività di svellimento delle isole e marciapiedi sarà estesa in pianta all'impronta dell'elemento maggiorata della misura tecnica necessaria (max. di 50 cm da ogni lato), ed in profondità alla quota del piano stradale corrispondente.

Non e' consentito l'uso di qualsiasi sistema di demolizione a percussione fatta eccezione per la separazione dei cordoli in pietra da recuperare per sollevamento con pala.

Lo smontaggio/demolizione dovrà avvenire prestando attenzione:

- ai pozzetti (con relativi chiusini) dei sottoservizi presenti che rimarranno in posizione opportunamente segnalati e protetti per le successive fasi di smontaggio (AT2 - AT6) delle opere in elevazione della sopraelevata, in attesa della ricollocazione in quota da eseguirsi nella fase di sistemazione stradale (AT7); in questa fase l'impresa assuntrice curerà i contatti con gli uffici tecnici comunali e con le Società erogatrici dei servizi interessate per l'ottenimento delle approvazioni delle varie fasi di intervento da porsi in essere (protezioni - distacchi - eliminazioni etc.) dopo l'approvazione finale della D.L.;

- alle discendenti delle pluviali che rimarranno in esercizio sino alla eliminazione della soletta superiore del viadotto.

N.B. Tutte le operazioni sono da condursi rispettando le norme di sicurezza generali in vigore.

Art. 4.2 IC.A1 Plafoniera + Lampada su palo + Cavi elettrici

Le plafoniere (armature), montate su pali luce, comprensive di lampada, ed unitamente ai cavi elettrici fino agli elementi di derivazione, vanno smontate per il successivo recupero di tutti i materiali. L'operazione viene condotta inizialmente con attrezzi manuali quindi con sbullonatrici, cesoie manuali e/o taglio termico se necessario ed in ogni caso senza danneggiare gli elementi stessi.

Art. 4.3 IC.A2 Pali Luce

I pali luce, che sorreggono i corpi illuminanti precedentemente recuperati (attività IC.A1) vanno smontati attraverso:

- la stabilizzazione dell'elemento verticale con l'utilizzo di pinze telescopiche e comunque assicurando l'elemento in maniera tale da evitare il ribaltamento sulla strada sottostante;
- il taglio della sezione di base utilizzando opportuno taglio termico o sbullonando la ghiera ove possibile; e' escluso, salvo diversa indicazione della D.L., l'uso di sistemi, tipo fresa, che producono rumore.

Art. 5 Attività 2 (AT2)- Cantiere Inferiore, Opere Complementari

Art. 5.1 IC.B Lampade Sottoponte + Cavi Elettrici

I corpi illuminanti (armature) disposti inferiormente all'impalcato vanno smontati con annessa lampada, cassetta di derivazione e relativi cavi elettrici, per il successivo recupero di tutti i materiali. L'operazione e' condotta inizialmente con attrezzi manuali quindi con sbullonatrici, cesoie manuali e/o taglio termico ed in ogni caso senza danneggiare gli

elementi stessi.

L'operatore lavora in sicurezza su cestello telescopico od altro sistema approvato dalla D.L. e sempre nel rispetto delle specifiche di sicurezza.

Art. 5.2 IC.C Protezioni Laterali

Ai lati del viadotto sono montati pannelli di protezione, composti da reti metalliche elettrosaldate a maglia quadrata (circa 50x50mm), con traversi e ritti di irrigidimento, il tutto ancorato a montanti metallici in profili di forma a C in lamierino pressopiegato formato a freddo. Previa eliminazione, per tagli delle appuntature con fresa o fiamma, delle piattine di ritenuta, i differenti pannelli vanno smontati per taglio con cesoia manuale e/o meccanica per il totale recupero dei materiali. L'operazione e' condotta contemporaneamente da terra e dal viadotto, previo imbragaggio con due cinghie di ciascun pannello, sollevamento con braccio telescopico ed orientamento manuale del pannello, successiva discesa su strada o viadotto e stivaggio su opportuno carrello.

N.B. Tutte le operazioni sono da condursi rispettando le norme di sicurezza generali in vigore.

Art. 6 Attività 3 (AT3)- Cantiere Inferiore, Opere Complementari

Art. 6.1 IC.D Struttura Portante delle protezioni laterali.

Sulla rampe e sulle campate il montante a sostegno delle protezioni laterali e' composto da singoli elementi metallici di forma a C, e dimensioni di circa 50x30cm e spessore 4mm, in lamierino pressopiegato formato a freddo, annegati per circa 30cm nel cordolo del marciapiede. L'elemento verticale, previo fissaggio a braccio telescopico, viene sezionato alla base per sbullonatura o taglio termico, quindi traslato e deposto su mezzo da trasporto. L'operatore lavora su andito mobile da terra oppure su cestello telescopico che lo porta in posizione idonea. Non e' consentito l'uso di frese o di sistemi che producono rumore.

Art. 6.2 IC.E Pluviali.

La raccolta delle acque per le varie campate avviene sul piano stradale del viadotto, quindi con discendenti corte poste lungo il profilo di raccolta, le quali, tramite raccordo, sfociano in una ulteriore discendente situata in corrispondenza della pila o della spalla. Tali elementi vanno smontati sino all'innesto nel pozzetto inferiore per il successivo recupero del materiale. Particolare cautela sarà posta nella sigillatura del pozzetto di raccolta o della tubazione medesima in allontanamento dalla base pila/fondazione. Per questa operazione occorrerà concordare con la D.L. la migliore soluzione, sentito il Servizio Acquedotti e Fognature del Comune di Napoli. Sono consentiti utensili normali e cesoie meccaniche e/o taglio termico limitatamente ai sistemi di fissaggio, sentita la D.L. ed in ogni caso senza danneggiare la tubazione/pluviale.

N.B. Tutte le operazioni sono da condursi rispettando le norme di sicurezza generali in vigore.

Art. 7 Attività 4 (AT4)- Cantiere Inferiore, Opere Complementari (IC)

Art. 7.1 IS.A1 Cavalletti di Supporto.

Preliminarmente alle operazioni di demolizione/smontaggio dell'impalcato si procede alla messa in opera di idonea struttura di sicurezza, costituita da cavalletti di supporto. Nella campata in cui si opera lo smontaggio della carreggiata saranno posti in opera, per ogni singola trave da smontare, idonei cavalletti di sostegno (è sempre compresa la funzione antiribaltamento) ed antiribaltamento (vedi tavola P.07), prima della eliminazione della soletta e delle travi metalliche di cui ai punti successivi.

Tali cavalletti di sostegno saranno opportunamente calibrati per l'effettivo peso da sorreggere (1/2 peso trave con connettori + eventuale cls sull'ala superiore e quanto altro moltiplicato per opportuno coefficiente di sicurezza) a circa 150 cm dalle pile.

Art. 7.2 IS.A2 Controventi e Traversi di collegamento.

Lo smontaggio delle travate metalliche prevede il precedente smontaggio degli elementi che collegano trasversalmente le travi. Nella campata in cui si opera lo smontaggio delle travate metalliche (vedi tavola P.07) saranno posti in opera i cavalletti di sostegno di cui al punto IS.A1, prima della eliminazione dei traversi in parola. Pertanto e' poi possibile procedere allo smontaggio degli elementi IS.A2, costituiti da traversi reticolari collegati tra loro con crociere di profili ad L. Dopo la eliminazione per sbullonamento o taglio termico delle crociere, l'elemento principale verra' sostenuto da apposito cavalletto di sostegno che, stante le dimensioni dell'elemento, potrà essere organizzato su ponteggio di lavoro, oppure da due cavalletti a forcella da terra od ancora tenuto in posizione da pinza telescopica. L'operatore lavorerà su cestello telescopico oppure sul ponteggio di lavoro precedente e procederà allo smontaggio attraverso pistola sbullonatrice oppure attraverso taglio termico. Per ogni elemento si prevedono sei sezioni da sbullonare/tagliare. Non si prevedono altre soluzioni diverse dal taglio termico o sbullonamento, e comunque sono escluse tutte quelle producenti rumore. L'elemento sarà poi calato a terra o spostato dalla posizione in opera al mezzo di trasporto direttamente dalla

pinza telescopica di serraggio, per il totale recupero dell'elemento in questione. Non sono previste altre procedure di smontaggio e/o comunque altre tecniche producenti rumore.

Art. 7.3 IS.B1 Soletta di impalcato sulle Rampe.

La demolizione delle solette di impalcato con annessi marciapiedi, realizzati entrambi in opera, sui setti delle rampe, va condotta attraverso l'utilizzo di pinza frantumatrice orientabile con forza di serraggio almeno pari a 100 tonnellate, apertura delle pinze idonea (circa 80 cm) montata su idoneo mezzo – tipo escavatore - che consenta l'utilizzo della massima forza di serraggio. Si consiglia l'utilizzo di escavatore da 200 quintali a meno che la D.L. non consenta escavatori di maggiore peso. La pinza frantumatrice esegue sia la demolizione primaria che la demolizione secondaria, finalizzata al riciclaggio del materiale, in quanto produce frammenti di piccolo diametro di cls. separati dai ferri di armature. I ferri di armatura da c.a. rimasti in sospensione vanno tagliati con procedimento termico o con cesoia meccanica. Entrambi i materiali sono così in condizioni tali da poter essere recuperati per il riciclaggio e/o il trasporto a rifiuto. Previo appositi sondaggi e prove preliminari (per la conoscenza della reale resistenza meccanica del c.a.), da eseguirsi prima dello inizio dei lavori e della installazione dei cantieri, la ditta assuntrice provvederà a tarare la apparecchiatura di frantumazione per quanto attiene all'allungo del braccio per raggiungere le diverse quote dell'impalcato, alla forza di serraggio necessaria ed all'apertura della pinza più adatta agli spessori di volta in volta riscontrati, il tutto per rendere il dispositivo capace di una produzione giornaliera variabile tra gli 80 ed i 100 mc.

Sarà disposto, sul piano stradale ed esternamente ai setti laterali delle rampe, uno strato di sabbia di 10 cm per attutire gli urti del materiale di caduta e diminuire il rischio di produzione di polvere; sono esenti da questa disposizione solo le zone all'interno di raccordi su setti delle rampe. È previsto inoltre un impianto di nebulizzazione poiché durante l'operazione di frantumazione si provvederà a nebulizzare con continuità la zona da trattare, sia in quota sul viadotto, quanto a terra sul materiale frantumato.

Art. 7.4 IS.B2 Soletta di impalcato sulle travi metalliche.

La demolizione delle solette di impalcato con calcestruzzo avente resistenza media anche superiore a 500 Kg/cm² con annessi marciapiedi, realizzati entrambi in opera, sulle travi metalliche del viadotto, va condotta attraverso l'utilizzo di pinza frantumatrice orientabile con forza di serraggio almeno pari a 100 tonnellate, apertura delle pinze idonea (circa 80 cm) montata su mezzo idoneo - tipo escavatore - che consenta l'utilizzo della massima forza di serraggio. La pinza frantumatrice esegue sia la demolizione primaria che la demolizione secondaria, finalizzata al riciclaggio del materiale, in quanto produce frammenti di piccolo diametro di cls. separati dai ferri di armature. I ferri di armatura da c.a. rimasti in sospensione vanno tagliati con procedimento termico o con cesoia meccanica. Entrambi i materiali sono così in condizioni tali da poter essere recuperati per il riciclaggio e/o il trasporto a rifiuto.

Previo appositi sondaggi e prove preliminari (per la conoscenza della reale resistenza meccanica del c.a.), da eseguirsi prima dello inizio dei lavori e della installazione dei cantieri, la ditta assuntrice provvederà a tarare la apparecchiatura di frantumazione per quanto attiene all'allungo del braccio per raggiungere le diverse quote dell'impalcato, alla forza di serraggio necessaria ed all'apertura della pinza più adatta agli spessori di volta in volta riscontrati, il tutto per rendere il dispositivo capace di una produzione giornaliera variabile tra gli 80 ed i 100 mc al giorno.

Sarà disposto, sul piano stradale, uno strato di sabbia di 10 cm per attutire gli urti del materiale di caduta e diminuire il rischio di produzione di polvere; sono esenti da questa disposizione solo le zone all'interno di raccordi su setti delle rampe. È previsto inoltre un impianto di nebulizzazione poiché durante l'operazione di frantumazione si provvederà a nebulizzare con continuità la zona da trattare, sia in quota sul viadotto, quanto a terra sul materiale frantumato. Tutto quanto richiesto dovrà essere eseguito anche in presenza dei traversi che collegano le travi principali di impalcato e delle travi medesime senza danneggiare i traversi stessi e senza operare strappi o tiri sul calcestruzzo da frantumare; particolare cura dovrà porsi nel ripulire in quota la zona di calcestruzzo solidale alle travi metalliche attraverso la sola frantumazione e senza l'eliminazione dei dispositivi di collegamento (connettori) che rimangono connessi all'elemento metallico.

Art. 7.5 IS.C1 Setti in C.a. delle rampe.

La demolizione dei setti (muri andatori) delle rampe di accesso ai cavalcavia, realizzati in c.a. in opera, va condotta attraverso l'utilizzo di pinza frantumatrice orientabile con forza di serraggio almeno pari a 100 tonnellate, apertura delle pinze adeguata ai differenti spessori riscontrati e montata su idoneo mezzo - tipo escavatore - che consenta l'utilizzo della massima forza di serraggio. Si consiglia l'utilizzo di escavatore da 200 quintali a meno che la D.L. non consenta escavatori di maggiore peso. La pinza frantumatrice esegue sia la demolizione primaria che la demolizione secondaria, finalizzata al riciclaggio del materiale, in quanto produce frammenti di piccolo diametro di cls. separati dai ferri di armature. Entrambi i materiali possono essere recuperati per il riciclaggio e/o il trasporto a rifiuto.

Previo appositi sondaggi e prove preliminari (per la conoscenza della reale resistenza meccanica del c.a.), da eseguirsi prima dello inizio dei lavori e della installazione dei cantieri, la ditta assuntrice provvederà a tarare la apparecchiatura di frantumazione per quanto attiene all'allungo del braccio per raggiungere le diverse quote dell'impalcato, alla forza di serraggio necessaria ed all'apertura della pinza più adatta agli spessori di volta in volta riscontrati, il tutto per rendere il dispositivo capace di una produzione giornaliera variabile tra gli 80 ed i 100 mc.

Sarà disposto, sul piano stradale ed esternamente ai setti laterali delle rampe, uno strato di sabbia di 10 cm per attutire gli urti del materiale di caduta e diminuire il rischio di produzione di polvere; sono esenti da questa disposizione solo le zone all'interno di raccordi su setti delle rampe. È previsto inoltre un impianto di nebulizzazione poiché durante l'operazione di frantumazione si provvederà a nebulizzare con continuità la zona da trattare, sia in quota sul viadotto, quanto a terra sul materiale frantumato.

Art. 7.6 IS.D Ribassamento fondazioni setti delle rampe.

Demolite le opere in elevazione delle rampe di accesso ai cavalcavia, per rendere libero da ogni struttura il sottofondo stradale per una profondità dal piano stradale di 50 cm, devono demolirsi per frantumazione le fondazioni delle rampe stesse, per la loro intera altezza (circa 40 cm per i tratti di muro andatore alti fino a 3 m, e circa 80 cm per i tratti di muro andatore alti da 3 m fino a quota estradosso spalle). Si procede quindi alla eliminazione degli elementi, alla traslazione e successiva frantumazione degli elementi in c.a., per rendere libere da ogni opera le corrispondenti aree sino ad una quota minima di 50 cm sotto il livello stradale.

Art. 8 Attività 5 (AT5)- Cantiere Inferiore, Opere Complementari (IC)

Art. 8.1 IS.E1 Travi Longitudinali.

Lo smontaggio di ogni singola trave è assistito dai grafici di progetto (vedi tavola P.07). Preliminarmente allo smontaggio vanno posizionati i sostegni di forza (è sempre compresa la funzione antiribaltamento per i cavalletti di sostegno) od antiribaltamento previsti, già prima di operare la frantumazione del calcestruzzo. Si prevede lo smontaggio di una trave completa, e cioè di lunghezza circa 31 ml per la campata tipo, per il totale recupero del materiale acciaio dell'elemento.

Si prevede quindi, per ciascuna trave:

- posizionamento dei cavalletti di sostegno e antiribaltamento, opportunamente calibrati per l'effettivo peso da sorreggere (1/2 peso trave con connettori + eventuale cls sull'ala superiore e quanto altro moltiplicato per opportuno coefficiente di sicurezza) a circa 150 cm dalle pile;
- saldatura sulla trave delle maniglie di sollevamento (a 100 cm dalle testate);
- sollevamento della trave con una o due gru telescopiche poste a distanza opportuna, oltre il bordo del pulvino;
- traslazione della trave parallelamente a se stessa e posizionamento a terra su appositi appoggi antiribaltamento;
- taglio o sbullonamento dei giunti della trave in vari conci (luce massima del concio di circa 10 ml) e successivo sollevamento, previa asolatura dell'anima, per il posizionamento su mezzo di trasporto.

Tutto il materiale sarà così recuperato per il riuso.

Tutte le procedure di taglio termico dovranno essere tarate per conseguire una produzione operatore/ora non inferiore a 200 cm di lunghezza per spessori da 10 a 40 mm.

Non sono ammesse procedure di taglio diverse e/o producenti rumore.

Art. 8.2 IS.E2 Appoggi in neoprene armato.

Dopo lo smontaggio della travata, vanno recuperati gli appoggi rimasti in posizione sul pulvino rimasto libero. Detti elementi vanno calati su apposito mezzo per il successivo recupero.

Art. 8.3 IS.F1 Pulvino Travi .

Dopo lo smontaggio delle travate e degli appoggi, si procede allo smontaggio del pulvino che è stato liberato dalle travate metalliche, per il successivo recupero del materiale. Vanno dapprima posti in opera due cavalletti per pulvino (vedi tavola P.07) con funzioni di sostegno ed antiribaltamento, successivamente alla costruzione di idonei anditi di lavoro si procederà a sezionare la pila nella sezione di attacco tra la pila ed il pulvino attraverso taglio termico.

Tutte le procedure di taglio termico dovranno essere tarate per conseguire una produzione operatore/ora non inferiore a 200 cm di lunghezza per spessori da 10 a 40 mm. Dopo aver provveduto al fissaggio di apposite maniglie per il sollevamento, od asolature opportune, l'elemento viene sollevato da una o due gru telescopiche e posizionato sul mezzo di trasporto. Tutto il materiale sarà così recuperato per il riuso. Non sono ammesse procedure di taglio diverse e/o producenti rumore.

Art. 8.4 IS.G1 Riduzione pila da intradosso pulvino a estradosso ghiera costolata .

Per tutte le pile, dopo lo smontaggio dei pulvini, si procede allo smontaggio attraverso l'esecuzione di un taglio termico dei pilastri a croce e dei tratti di rinforzo alla base della pila in corrispondenza dell'estradosso delle costole, ed al successivo sollevamento e carico su mezzo di trasporto per il recupero del materiale. Durante tale operazione bisogna comunque garantire gli operatori dalla eventuale scheggiatura violenta del calcestruzzo ad alte temperature.

Tutte le procedure di taglio termico dovranno essere tarate per conseguire una produzione operatore/ora non inferiore a 200 cm di lunghezza per spessori da 10 a 40 mm.

N.B. Tutte le operazioni sono da condursi rispettando le norme di sicurezza generali in vigore.

Art. 9 Attività 6 (AT6)- Cantiere Inferiore, Opere Complementari (IC)

Art. 9.1 IS.H1 Spalle .

La demolizione delle spalle delle quattro rampe, realizzate in c.a. in opera, va condotta attraverso l'utilizzo di pinza frantumatrice orientabile con forza di serraggio almeno pari a 100 tonnellate, apertura delle pinze adeguata ai differenti spessori riscontrati e montata su idoneo mezzo – tipo escavatore - che consenta l'utilizzo della massima forza di serraggio. Si consiglia l'utilizzo di escavatore da 200 quintali a meno che la D.L. non consenta escavatori di maggiore peso. La pinza frantumatrice esegue sia la demolizione primaria che la demolizione secondaria, finalizzata al riciclaggio del materiale, in quanto produce frammenti di piccolo diametro di cls. separati dai ferri di armature. Entrambi i materiali possono essere recuperati per il riciclaggio e/o il trasporto a rifiuto. Previo appositi sondaggi e prove preliminari (per la conoscenza della reale resistenza meccanica del c.a.), da eseguirsi prima dello inizio dei lavori e della installazione dei cantieri, la ditta assuntrice provvederà a tarare la apparecchiatura di frantumazione per quanto attiene all'allungo del braccio per raggiungere le diverse quote dell'impalcato, alla forza di serraggio necessaria ed all'apertura della pinza più adatta agli spessori di volta in volta riscontrati, il tutto per rendere il dispositivo capace di una produzione giornaliera variabile tra gli 80 ed i 100 mc.

Sarà disposto, sul piano stradale, uno strato di sabbia di 10 cm per attutire gli urti del materiale di caduta e diminuire il rischio di produzione di polvere; sono esenti da questa disposizione solo le zone all'interno di raccordi su setti delle rampe.

E' previsto inoltre un impianto di nebulizzazione poiché durante l'operazione di frantumazione si provvederà a nebulizzare con continuità la zona da trattare, sia in quota sul viadotto, quanto a terra sul materiale frantumato.

Per quanto attiene ai volumi di calcestruzzo da demolire, si precisa che le spalle vanno demolite:

- gli elementi in elevazione sino all'estradosso della fondazione sono demoliti per frantumazione;

NOTA 1: Viadotto a servizio della viabilità di Via Volpicella e di Via Ottaviano, zona tra la spalla A e la spalla B.

Per il taglio e la frantumazione dei plinti di fondazione delle pile e delle spalle dei cavalcavia dovrà porsi particolare attenzione per la presenza di sottoservizi, che pongono problemi sull'utilizzo di escavatori di notevole potenza e peso. Opportuni sondaggi dovranno pertanto predisporre per identificare le quote effettive delle opere, nonché le vie di transito degli escavatori. Quanto previsto nel presente progetto potrà dunque essere modificato dalla D.L. sentite le competenti autorità comunali. In particolare se dopo i sondaggi detti, concordati con la D.L., non fosse possibile operare come previsto, si procederà, limitatamente alle zone interessate, con soluzioni diverse ma idonee ad ottenere un ribassamento della fondazione di 50cm dalla quota del piano stradale.

NOTA 2: Viadotto a servizio della viabilità di Via Volpicella e di Via Ottaviano, campata 4-5. Per tali campate, cui corrispondono, per entrambe, i cantieri n.3 di cui all tavole P.08b, va posta particolare attenzione alla taratura dei volumi di calcestruzzo da demolire, quindi sul numero di frantumatrici da predisporre per tali zone, dove il programma dei lavori/attività/cantieri prevede tempi di smontaggio molto più ristretti (la viabilità nei due crocevia indicati va restituita in 3 giorni) che per le altre zone ordinarie.

Art. 9.2 IS.I Ribassamento fondazioni spalle e pile.

Le fondazioni delle spalle e delle pile dei viadotti si ribassano di circa 50 cm al di sotto del piano stradale. Il dado di fondazione viene tagliato con filo diamantato a quota -50cm dalla quota stradale finita, e poi la sezione viene spostata dalla sua sede e frantumata con pinza secondo le procedure già descritte nelle voci precedenti.

Ai fini della tipologia del taglio sarà considerata fortemente armata la sola superficie corrispondente alla proiezione del diametro esterno della ghiera e la rimanente parte da non armata a normalmente armata.

Prescrizioni generali:

- per l'esecuzione del taglio si effettua uno scavo a sezione obbligata di area pari alla dimensione in pianta da tagliare maggiorata di un metro per ogni lato ed avente profondità pari a -50 cm dal piano stradale; la ditta assuntrice, dovendo rendere tali ribassamenti come valori minimi nei punti eventualmente più alti della superficie di taglio eseguirà scavi e tagli a maggiori profondità solo e soltanto in quanto connessi alla tecnologia in uso;

- il taglio con filo deve essere eseguito con ogni cautela ed in particolare adottando all'interno dell'utensile e della sezione da tagliare tutti gli accorgimenti atti ad evitare danni a persone e cose e quindi operare in sicurezza (schermi di protezione per le eventuali schegge di cls., acciaio di armatura ed eventuale scheggiatura per rottura del filo o di sue parti, etc.);

- la procedura di taglio con filo diamantato dovrà essere tarata per conseguire una produzione operatore/ora non inferiore a 3 mq per sezioni non armate e/o normalmente armate e di 2 mq per sezioni fortemente armate (sezione di proiezione della ghiera metallica della pila).

N.B. Tutte le operazioni sono da condursi rispettando le norme di sicurezza generali in vigore.

SPECIFICHE DI RICONFIGURAZIONE

Art. 10 Attività 7 (AT7)- Cantiere Inferiore, Opere Complementari (IC)

Art. 10.1 IF.A1,A2 Riconfigurazione sede stradale.

Occorre ripristinare in quota i pozzetti (con rispettivi chiusini) dei sottoservizi e le sedi stradali alterate dallo svellimento delle isole e dei marciapiedi, dal ribassamento delle fondazioni (-50 cm) e dai lavori in genere eseguiti nelle attività precedenti, nonché fornire omogeneità alla sottofondazione ed al manto bituminoso della nuova sede stradale.

Per quanto attiene a questa attività si prescrive che:

Pozzetti sottoservizi:

Dopo la eliminazione delle isole e marciapiedi (AT1) sono rimasti in posizione (opportunamente protetti) i pozzetti dei sottoservizi (acqua, energia elettrica, gas metano etc.); questi ultimi vanno, per taglio e successiva ricostituzione e/o sostituzione, riportati in quota nella risagomatura della sede stradale.

Ribassamento del sottofondo:

Ovunque non sia stata eliminata dalle operazioni precedenti (ribassamento fondazioni pile e rampe), va' rimossa la sottofondazione stradale, mediante svellimento eseguito con pala meccanica, ed in particolare:

- **Viadotto a servizio della viabilità di Via Volpicella e di Via Ottaviano, zone tra i plinti:** sotto il cavalcavia da demolire, nella zona centrale tra i plinti di fondazione, per una larghezza complessiva di circa 19,00ml si esegue uno scavo a mano di circa 50cm di profondità';

- **Viadotto a servizio della viabilità di Via Volpicella e di Via Ottaviano, zone laterali:** sotto il cavalcavia da demolire, nelle zone poste lateralmente alla zona centrale (due fasce da circa 3,00m di larghezza, per una larghezza complessiva di circa 6,00ml), si esegue uno scavo a mano di 30cm di profondità';

Art. 10.2 IF.A3 Realizzazione impianto di smaltimento acque.

Per l'allontanamento delle acque meteoriche il progetto prevede la realizzazione di un sistema di captazione a doppia caditoia, posizionate indicativamente come da elaborato grafico, costituito da un totale di 68 caditoie.

Il sistema prevede la formazione di caditoie per la raccolta delle acque meteoriche costituite da un pozzetto sifonato realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato delle dimensioni di cm. 50 x 50x40, compreso l'innesto dei tubi per il raccordo ai pozzetti esistenti .

Le caditoie verranno connesse ai pozzetti attraverso tubazioni realizzate mediante le seguenti lavorazioni:

- Scavo a sezione obbligata, per formazione trincea di posa delle tubazioni di collegamento tra le caditoie e pozzetti;

-Fornitura e posa in opera di canalizzazione in tubi PVC Ø 200 posati dentro lo scavo di cui sopra, rivestiti con calcestruzzo Rck 20 per collegamento delle caditoie ai pozzetti esistenti.

- Completamento del riempimento dello scavo con naturale di cava o di fiume, sistemato a macchina e a mano.

E stata prevista inoltre la realizzazione di un pozzetto per la raccolta delle acque meteoriche da posizionarsi indicativamente come da elaborato grafico (tavola: EGV_04).

-la messa in quota dei pozzetti verrà effettuata con anelli di prolunga.

Art. 10.3 IF.A4 Realizzazione impianto di pubblica illuminazione

Contestualmente alla realizzazione delle opere sui manti stradali e per la raccolta delle acque meteoriche verrà realizzato un sistema di pubblica illuminazione mediante lo spostamento dei punti luce al di sopra del viadotto .

Verrà posato un cavidotto interrato per consentire l'eventuale successiva realizzazione dell'impianto di illuminazione.

Il cavidotto a pozzetti accoppiati posati secondo lo schema di massima presente negli elaborati grafici (tavola: EGV_03) verrà realizzato attraverso le seguenti lavorazioni:

-Scavo a sezione obbligata , eseguito con idonei mezzi meccanici e con eventuale intervento manuale ove occorra;

-Fornitura e posa di cavidotto in terreno senza pavimentazione, profondità 70 cm, su letto di posa da realizzarsi in sabbia o calcestruzzo ad insindacabile giudizio della D.L, con doppia tubazione flessibile corrugata a doppia parete per linee di alimentazione elettrica in polietilene ad alta densità, forniti in rotoli, conforme alle norme NC F 68 171, diametro 110 mm, reinterro con materiale di risulta;

- Fornitura e posa in opera di quanto occorrente per la formazione di pozzetti ispezionabili delle dimensioni interne di 70x70x70 cm con chiusino in ghisa per traffico incontrollato.

-Tutte le lavorazioni sopracitate dovranno essere eseguite nel massimo rispetto delle lavorazioni della vegetazione e delle dotazioni impiantistiche ed infrastrutturali delle aree.

-Particolare attenzione andrà posta, nell'esecuzione delle lavorazioni in corrispondenza dei sottoservizi.

Art. 10.4 IF.A5 Ripristino in misto stabilizzato + binder.

Ovunque sia stato operato un precedente ribassamento/svellimento della sottofondazione stradale, si ripristina la sottofondazione medesima ed il binder. In particolare si utilizzano gli spessori di seguito indicati.

Art. 10.5 IF.A6 Tappetino.

Una volta terminate tutte le precedenti attività, e chiusi i relativi cantieri, si procederà, se non già attuato cantiere per cantiere, alla stesura di un tappetino di 4 cm su tutta la superficie stradale interessata dalle operazioni di demolizione (vedi punti precedenti). L'operazione sarà condotta per la restituzione della sede stradale ben livellata e sagomata, cioè raccordata sul vecchio senza creare ostacoli al normale deflusso delle acque verso i punti di raccolta esistenti.

NOTA. Il grado di costipazione e consolidamento di detti strati (quindi la reale profondità e gli spessori degli strati di intervento) sarà tale da rendere le dimensioni dettate, quali dimensioni finite;

N.B. Tutte le operazioni sono da condursi rispettando le norme di sicurezza generali in vigore, nonché le specifiche di sicurezza richieste nel presente progetto.

Art. 10.6 IF.B1 Banchina Salvagente.

Ultimate le operazioni di rifacimento della sede stradale, e prima della stesura del tappetino, si procede alla realizzazione delle banchine salvagente .

Art. 10.7 IF.B2 Scivoli per disabili.

Ai fini del superamento delle barriere architettoniche saranno costruite n.26 scivoli per disabili da posizionarsi indicativamente come da elaborato grafico (tavola: EGV_01).

Art. 10.8 IF.B3 Realizzazione rotatoria.

Si realizzerà una rotatoria di tipo circolare con raggio interno di 10.50 m e raggio esterno di 11.00 m con realizzazione di corona circolare delimitata da cordolo e pavimentazione in piastrelle di litogres.

Art. 10.9 IF.B4 Realizzazione delle opere a verde.

Sono state previsti la messa a dimora di n.42 piante con relativa griglia sferoidale in ghisa per protezione composta da vari elementi con feritoie collegate tra loro da cavallotti a scomparsa in acciaio zincato. La forma esterna della griglia è quadrata lato esterno di cm 100 diam. interno cm 50 con quattro elementi.

Art. 10.10 IF.B5 Segnaletica orizzontale.

Dopo la stesura del tappetino si provvede a realizzare idonea segnaletica orizzontale, mediante verniciatura, secondo le norme regolamentari e le indicazioni del competente ufficio comunale.

Art. 10.11 IF.B6 Segnaletica verticale.

Si provvede a posizionare idonea segnaletica verticale secondo le norme regolamentari , le indicazioni del competente ufficio comunale e del codice della strada.

Art. 10.12 IF.B7 Impianto semaforico pedonale

Si dovrà realizzare un impianto semaforico da posizionarsi come da elaborato grafico (tavola :EGV_01)

Art. 10.13 IF.B8 Manutenzione del cunicolo contenente i sottoservizi.

Dovrà porsi particolare attenzione per la presenza di sottoservizi, che pongono problemi sull'utilizzo di escavatori e di altri mezzi. Opportuni sondaggi dovranno pertanto predisporre per identificare le quote effettive delle opere, nonché lo stato manutentivo. Quanto previsto nel presente progetto potrà dunque essere modificato dalla D.L. sentite le competenti autorità comunali. In particolare se dopo i sondaggi detti, concordati con la D.L., non fosse possibile operare come previsto, si procederà, limitatamente alle zone interessate, con soluzioni diverse ma idonee .

PARTE II : PRESCRIZIONI TECNICHE

TITOLO I : SPECIFICHE ESECUTIVE E PRESTAZIONALI DELLE ATTIVITA' ELEMENTARI

Art. 1 Qualità, provenienza e posa dei materiali

Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere ai requisiti di accettazione fissati da disposizione di legge o da prescrizioni vigenti in materia, essere nuovi, ed avere dimensioni, forma, peso, lavorazione e colore indicati dal Direttore dei Lavori.

Prima di dar corso alle somministrazioni l'assuntore dovrà, se richiesto, fornire certificazioni relative alla qualità del materiale, segnalarne la provenienza e ottenere approvazione da parte dei tecnici dell'Amministrazione.

I materiali, e le partite di materiali che, a giudizio dei tecnici non si riscontrassero rispondenti ai requisiti richiesti verranno rifiutati, e l'assuntore dovrà a sua cura e spese, ritirarli e sostituirli nel più breve tempo possibile.

Se i materiali già posti in opera si scoprissero di cattiva qualità, o i lavori relativi si riscontrassero difettosi, la stazione appaltante li farà rifare a cura e spese dell'appaltatore, con diritto inoltre, di addebitare le maggiori spese per ripristini.

Nell'appaltatore dovrà seguire le migliori tecniche in modo che le opere riescano a regola d'arte, e impiegare maestranze adatte alle esigenze dei singoli lavori.

L'assuntore dovrà controllare prima di dar corso alle somministrazioni, i quantitativi dei diversi materiali rilevandone le esatte misure, e rimanendo il solo responsabile degli inconvenienti che possono verificarsi per l'omissione di tale controllo. Esso è inoltre responsabile del buon comportamento della mano d'opera.

L'Assuntore dovrà se richiesto, predisporre prima di dar corso alle somministrazioni e ai lavori, i campioni di materiali da fornire e i modelli di lavoro da eseguire, per sottoporli all'esame dei tecnici preposti alla manutenzione al fine di ottenerne l'approvazione.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere dovranno provenire da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti tecnici di seguito riportati.

Art. 1.1 Acqua

L'acqua dovrà essere limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri), esente da materie terrose, non aggressiva o inquinata da materie organiche e comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata.

Art. 1.2 Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26 maggio 1965, n. 595, nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972. Sono anche da considerarsi le norme UNI EN 459/1 e 459/2. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine in qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra, sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dalla umidità. L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura.

La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

Art. 1.3 Cementi e Agglomerati.

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965 n° 595, e nel D.M. 3 giugno 1968 e sue successive modifiche (D.M. 20 novembre 1984 e D.M. 13 settembre 1993). Essi sono soggetti a controllo e attestazione di conformità ai sensi del DPR n. 314 del 12 luglio 1999.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965 n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972. Quelli classificati resistenti ai solfati seguiranno la norma UNI 9156 e quelli resistenti al dilavamento della calce alle norme UNI 9606 e 10595, quest'ultima riferibile anche alla prima tipologia citata.

2) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Art. 1.4 Pozzolane

Le pozzolane provengono dalla disgregazione di tufi vulcanici. Le calci aeree grasse impastate con pozzolane danno

malte capaci di indurire anche sott'acqua. Le pozzolane e i materiali a comportamento pozzolanico dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportate nel R.D. 16/11/1939, n. 2230.

Art. 1.5 Leganti Idraulici

Le calce idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni e requisiti di accettazione di cui alla L. 26/5/1965, n. 595 e succ. modifiche, nonché al D.M. 31/8/1972. Essi dovranno essere conservati in depositi coperti e riparati dall'umidità.

Art. 1.6 Gesso

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Materiali in Genere*" e la norma UNI 5371.

Art. 1.7 Ghiaia, pietrisco e sabbia (aggregati lapidei- inerti)

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi, ai sensi del D.M. 9/1/1996 Allegato 1, dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose e di gesso, in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature. Le dimensioni della ghiaia o del pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche dell'opera da eseguire, dal copriferro e dall'interferro delle armature. La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da mm 1 a mm 5.

L'Impresa dovrà garantire la regolarità delle caratteristiche della granulometria per ogni getto sulla scorta delle indicazioni riportate sugli elaborati progettuali o dagli ordinativi della Direzione lavori. I pietrischi, i pietrischetti, le graniglie, le sabbie e gli additivi da impiegarsi per le costruzioni stradali dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme tecniche del C.N.R., fascicolo n. 4/1953. Si definisce:

- pietrisco: materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli, passante al crivello 71 U.N.I. 2334 e trattenuto dal crivello 25 U.N.I. 2334;
- pietrischetto: materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli o di ghiaie, passante al crivello 25 U.N.I. 2334 e trattenuto dal crivello 10 U.N.I. 2334;
- graniglia: materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli o di ghiaie, passante al crivello 10 U.N.I. 2334 e trattenuto dal setaccio 2 U.N.I. 2332;
- sabbia: materiale litoide fine, di formazione naturale od ottenuto per frantumazione di pietrame o di ghiaie, passante al setaccio 2 U.N.I. 2332 e trattenuto dal setaccio 0,075 U.N.I. 2332;
- additivo (filler): materiale pulverulento passante al setaccio 0,075 U.N.I. 2332. Per la caratterizzazione del materiale rispetto all'impiego valgono i criteri di massima riportati all'art. 7 delle norme tecniche del C.N.R., fascicolo n. 4/1953. Per i metodi da seguire per il prelevamento di aggregati, per ottenere dei campioni rappresentativi del materiale in esame, occorre fare riferimento alle norme tecniche del C.N.R. – B.U. n. 93/82. Gli aggregati lapidei impiegati nelle sovrastrutture stradali dovranno essere costituiti da elementi sani, tenaci, non gelivi, privi di elementi alterati, essere puliti, praticamente esenti da materie eterogenee e soddisfare i requisiti riportati nelle norme tecniche C.N.R. – B.U. n. 139/92. Devono essere costituiti da materiale frantumato spigoloso e poliedrico. Per l'additivo (filler), che deve essere costituito da polvere proveniente da rocce calcaree di frantumazione, all'occorrenza, si può usare anche cemento portland e calce idrata con l'esclusione di qualsiasi altro tipo di polvere minerale.

Art. 1.8 Cubetti di pietra, pietrini in cemento e masselli in calcestruzzo.

I cubetti di pietra dovranno rispondere alle "Norme per l'accettazione dei cubetti di pietre per pavimentazioni stradali" C.N.R. -ed. 1954 e alle Tabelle U.N.I. 2719 -ed. 1945. I pietrini in cemento dovranno corrispondere alle norme U.N.I. 2623-44 e seguenti. I pavimenti in masselli di calcestruzzo risponderanno alle U.N.I. 9065-87 e 9066/1 e 2-87.

Art. 1.9 Mattoni.

I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti. I laterizi da impiegarsi nelle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche dovranno rispondere alle caratteristiche di cui all'allegato 7 del D.M. 9/1996.

Per individuare le caratteristiche di resistenza degli elementi artificiali pieni e semipieni si farà riferimento al D.M. Min. LL.PP. 20/11/1987.

Art. 1.10 Elementi di laterizio e calcestruzzo.

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel decreto ministeriale 20-11-1987, n. 103 (Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento). Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato decreto ministeriale 20-11-1987. La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel decreto ministeriale di cui sopra. E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Art. 1.11 Armature per il calcestruzzo.

1) Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente decreto ministeriale attuativo della legge 5-11-1971, n. 1086 (decreto ministeriale 9-1-1996) e relative circolari esplicative.

2) E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Art. 1.12 Prodotti a base di legno.

1) - Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

2) - I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm (norme UNI ISO 737, 738, 1032 e UNI EN 336);
- tolleranze sullo spessore: ± 2 mm (norme UNI ISO 737, 738, 1032);
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo le norme UNI 8829 e 8939;
- difetti visibili ammessi saranno misurati secondo le norme UNI ISO 1030, 2299, 2300, 2301;
- trattamenti preservanti con metodo specifico e comunque resistenti ai parametri correnti, misurati secondo norma specifica;

3) - I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche (norma UNI EN 316):

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità non maggiore dell'8%, misurata secondo norma
- massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m^3 ; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m^3 ; per tipo duro oltre 800 kg/m^3 , misurate secondo la norma UNI 9343 norma

La superficie potrà essere:

- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura);
- levigata (quando ha subito la levigatura);
- rivestita su uno o due facce (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- assorbimento di acqua massimo (misurato secondo UNI EN 317);
- resistenza a trazione minimo (misurata secondo norma);
- resistenza a compressione (misurata secondo norma);
- resistenza a flessione (misurata secondo la norma UNI 3748);

4) - I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche (norma UNI EN 309):

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità del $10\% \pm 3\%$;
- massa volumica kg/m^3 ;

- superficie: grezza / levigata rivestita ..
 - resistenza al distacco degli strati esterni con N/mm² minimo, misurata secondo la norma UNI EN 311;
- Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:
- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12% massimo (oppure 16%), misurato secondo la norma UNI EN 317;;
 - assorbimento d'acqua % massimo, misurato secondo norma;
 - resistenza a flessione di idoneo N/mm² minimo, misurata secondo norma;
- 5) - I pannelli di legno compensato e paniforti a completamento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche (norme UNI EN 313/1, 313/2, 635/2, 635/3, UNI 6467 e FA-58-74):
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ±5 mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
 - tolleranze sullo spessore: ±1 mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
 - umidità non maggiore del 12%, misurata secondo norma
 - grado di incollaggio (da 1 a 10), misurato secondo la norma UNI EN 314/1.
- Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:
- resistenza a trazione N/mm², misurata secondo la norma UNI EN 6480;
 - resistenza a flessione statica N/mm² minimo, misurata secondo la norma UNI EN 6483;

Art. 1.13 Materiali metallici.

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso indicate. In generale, i materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o simili. Sottoposti ad analisi chimica, dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali. La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni a macchina, o a mano, che possa menomare la sicurezza dell'impiego.

- Acciai

Gli acciai in barre, tondi, fili e per armature da precompressione dovranno essere conformi a quanto indicato nel D.M. 9 gennaio 1996 relativo alle «Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche».

- Ghisa

La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI 5007-69. La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI 3779-69.

- Piombo

Il piombo dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alle norme:

- UNI 3165 - Piombo - qualità, prescrizioni;
 - UNI 6450-69 - Laminati di piombo - Dimensioni, tolleranze e masse.
- Rame

Il rame dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI 5649-71.

- Zincatura

Per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa, ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme:

- UNI 5744-66: Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo. Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso.
- UNI 724573: Fili di acciaio zincati a caldo per usi generici. Caratteristiche del rivestimento protettivo.

Art. 2 Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati

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

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

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

- 1) strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n. 20 A.S.T.M., dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M. e dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;
- 2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere almeno passante per il 50 % al setaccio da 10 mm, dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al

40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40 e dal 3 al 10% al setaccio n. 200.

3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa.

4) strato superiore della sovrastruttura: tipo miscela sabbia-argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);

5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 mm ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40 e dal 10 al 25% al setaccio n. 200;

6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 né inferiore a 4; il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40.

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

Art. 3 Detrito di cava o Tout Venant

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali tenei (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm.

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

Art. 4 Pietrame, Tufi, Cubetti di pietra e mattoni.

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità. Il profilo dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 kg/cm² ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitando quelle pomiciose e facilmente friabili, nonché i cappellacci e saranno impiegati solo in relazione alla loro resistenza. I cubetti di pietra da impiegare per la pavimentazione stradale debbono rispondere alle norme di accettazione di cui al fascicolo n. 5 della Commissione di studio dei materiali stradali del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti. I mattoni, inoltre, debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè se sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35°C, per la durata di 3 ore e per altre 3 ore posti in frigorifero alla temperatura di - 10°, i quattro provini fatti con detti laterizi sottoposti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.

I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg/cm². Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia.

Art. 5 Bitumi, Emulsioni, Catrami e Oli

BITUMI. Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 2" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione. Per trattamenti superficiali e semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 80/100, B 60/80; per conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50, B 30/40; per asfalto colato il tipo B 20/30.

Bitumi liquidi. - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 7" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione. Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.

r) Emulsioni bituminose. - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 3" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

s) Catrami. - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 1" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione. Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C 40/125, C 125/500.

t) Polvere asfaltica. - Deve soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali" di cui al "Fascicolo n. 6" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

u) Olii minerali. - Gli olii da impiegarsi nei trattamenti in polvere di roccia asfaltica a freddo, sia di prima che di seconda mano, potranno provenire: da rocce asfaltiche o scisto-bituminose; da catrame; da grezzi di petrolio; da opportune miscele dei prodotti suindicati.

Gli olii avranno caratteristiche diverse a seconda che dovranno essere impiegati con polvere di roccia asfaltica di provenienza abruzzese o siciliana ed a seconda della stagione in cui i lavori verranno eseguiti. Se d'inverno, si ricorrerà al tipo di cui alla lett. A; se d'estate, al tipo di cui alla lett. B.

Caratteristiche di olii da impiegarsi con polveri di roccia asfaltica di provenienza abruzzese

CARATTERISTICHE	Tipo A (invernale)	Tipo B (estivo)
Viscosità Engler a 25°	3/6	4/8
Acqua	max 0,5 %	max 0,5 %
Distillato fono a 200°C	max 10 % (in peso)	max 5% (in peso)
Residuo a 330 °C	min 25 % (in peso)	min. 30% (in peso)
Punto di rammollimento del residuo (palla e anello)	30/45	35/70
Contenuto in fenoli	max 4 %	max 4 %

Caratteristiche di olii da impiegarsi con polveri di roccia asfaltica di provenienza siciliana

CARATTERISTICHE	Tipo A (invernale)	Tipo B (estivo)
Viscosità Engler a 50°	max 10	max 15
Acqua	max 0,5 %	max 0,5 %
Distillato fono a 230°C	max 10 % (in peso)	max 5% (in peso)
Residuo a 330 °C	min 45 %	min. 5% (in peso)
Punto di rammollimento del residuo (palla e anello)	55/70	55/70
Contenuto in fenoli	max 4 %	max 4 %

Tutti i tipi suindicati potranno, in caso di necessità, essere riscaldati ad una temperatura non eccedenti i 60°C.

Art. 6 Dispositivi di chiusura,caditoie,griglie.

I chiusini, in ghisa sferoidale GS 500/7 – UNI 4544 – ISO 1083, dovranno essere prodotti in conformità alle norme UNI EN 124 (a cui si rimanda) relative a “ Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli – principi di costruzione, prove di tipo marcatura controllo di qualità.” E certificate da azienda in possesso dei requisiti delle norme UNI EN ISO serie 9000.

A titolo esemplificativo si riportano alcuni requisiti di base.

Il telaio, di forma quadrata sia alla base di appoggio che alla sommità corrispondente al livello del piano stradale, dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- adeguata aletta perimetrale esterna continua sui quattro lati di larghezza non inferiore a mm. 35 per ottenere una maggiore base d'appoggio e consentire l'ancoraggio alla fondazione,
- costolature verticali triangolari esterne per ottimizzare la presa della malta cementizia e garantire l'assoluta inamovibilità,
- battuta sagomata ad U per realizzare un dispositivo di sifonatura a coperchio chiuso;
- guarnizione antirumore ed antibasculamento incassata in apposita gola semicircolare,
- vano cerniera ermetico con fondo chiuso,

- rilievi antisdrucchio sulla superficie di calpestio

Il coperchio, di forma circolare, dovrà essere munito di:

- a) rilievi antisdrucchio,
- b) asola idonea per la chiave di sollevamento,
- c) sistema di chiusura realizzato con semplici pezzi fusi per evitarne la manutenzione,
- d) appendice atta a garantire l'articolazione al telaio nel vano cerniera senza impedire l'estraibilità del coperchio stesso,
- e) sistema di bloccaggio in posizione di massima apertura,

marchio dell'Ente Appaltante con la relativa data di fabbricazione.

I dispositivi di chiusura, le caditoie e le griglie di qualsiasi dimensione e classe di carrabilità per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli, dovranno essere prodotti in ghisa sferoidale GJS 500/7 - UNI 4554 - ISO 1083 da azienda certificata ISO 9001, in conformità delle prescrizioni della norma UNI EN 124 e successive modifiche ed integrazioni.

In particolare, ai sensi della citata norma UNI EN 124, tutti i coperchi, le griglie e telai devono riportare:

- La marcatura EN 124
- La classe appropriata di carrabilità (es. D 400) o le classi appropriate per i telai utilizzati per diverse classi (es. D 400 - E 600)
- Il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante e il luogo di fabbricazione che può essere in codice
- Il marchio di un ente di certificazione ufficialmente riconosciuto.

Le marcature devono essere riportate in maniera chiara e durevole e devono essere possibilmente visibili quando l'unità è installata.

TITOLO II : MOVIMENTI DI MATERIE, OPERE MURARIE E VARIE

Art. 1 Generalità

L'Appaltatore, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligato ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisorie ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che le venga ordinato dal Direttore dei lavori, anche se forniti da altre ditte. Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Art. 2 Tracciamenti

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, all'inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che fosse per indicare la Direzione dei lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori. Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

Art. 3 Collegamento in opera di materiali forniti dall'Amministrazione.

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione, sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto l'Appaltatore dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si renderanno necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera in questo Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

Art. 4 Scavi in genere.

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto, la relazione geologica e geotecnica, di cui al D.M. 11-3-1988, e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dal Direttore dei lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile del Direttore dei lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dal Direttore dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. Il Direttore dei lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Art. 5 Scavi di sbancamento.

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di piani d'appoggio per platee di

fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc. e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Art. 6 Scavi di fondazione e subacquei, e prosciugamenti.

1. Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti. In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dal Direttore dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione tenendo in debito conto le istruzioni del D.M. 21 gennaio 1981.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo questi soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che il Direttore dei lavori 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 del Direttore dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro della medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo. Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbatacchiature, alle quali 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 le venissero impartite dal Direttore dei lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, semprechè non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio del Direttore dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

2. Se dagli scavi in genere e dai cavi di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni precedenti, l'Impresa, in caso di sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà del Direttore dei lavori di ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali fuggatori.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo.

Quando il Direttore 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 delle malte.

Art. 7 Rilevati e rinterri.

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dal Direttore dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio del Direttore dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purchè i materiali siano riconosciuti idonei dal Direttore dei lavori. Per i rilevati e i rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perchè la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale

altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purchè a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dal Direttore dei lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate. L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Art. 8 Rilevati compattati.

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

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

Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazioni a ridosso dei piedritti, muri d'ala, muri andatori ed opere d'arte in genere. Sarà obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

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

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

In corso di lavoro l'Impresa dovrà curare l'apertura di fossetti di guardia a monte scolanti, anche provvisori, affinché le acque piovane non si addossino alla base del rilevato in costruzione. Nel caso di rilevati compattati su base stabilizzata, i fossi di guardia scolanti al piede dei rilevati dovranno avere possibilmente il fondo più basso dell'impianto dello strato stabilizzato.

Art. 9 Rilevati e rinterri addossati alle murature e riempimenti con pietrame.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature dei manufatti o di altre opere qualsiasi, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, silicee o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in generale di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perchè la loro esecuzione proceda per stati orizzontali di eguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente la murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese e poi trasportate con carriole, barelle ed

altro mezzo, purchè a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi per quella larghezza e secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori. E' vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a tutto carico dell'Impresa.

Nella effettuazione dei rinterri l'Impresa dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni ed oneri:

a) La bonifica del terreno dovrà essere eseguita, oltre quando prevista dal progetto, ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovessero trovare delle zone di terreno non idoneo e/o comunque non conforme alle specifiche di progetto.

b) Se il terreno in sito risultasse altamente compressibile, non compatto, dotato di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, esso dovrà essere sostituito con materiale selezionato appartenente ai gruppi secondo UNI-CNR 10006:

- A1, A2, A3 se proveniente da cave di prestito;

- A1, A2, A3, A4 se proveniente dagli scavi.

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della densità secca AASHTO. Per il materiale dei gruppi A2 ed A4 gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto). Il modulo di deformazione dovrà risultare non inferiore a 200 kg/cm² su ogni strato finito.

c) Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno di cui al punto b) debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa; per il rinterro dovrà essere utilizzato materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A1 ed A3 secondo UNICNR 10006.

d) Al di sotto del piano di posa dei rilevati dovrà essere eseguito un riempimento di spessore non inferiore a 50 cm (materiale compattato) avente funzione di drenaggio. Questo riempimento sarà costituito da ghiaietto o pietrischetto di dimensioni comprese fra 4 e 20 mm con percentuale massima del 5% di passante al crivello 4 UNI.

Il materiale dovrà essere steso in strati non superiori a 50 cm (materiale soffice) e costipato mediante rullatura fino ad ottenere un modulo di deformazione non inferiore a 200 kg/cm².

I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili, dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni per impiegarle nella copertura dei sottostanti pozzetti e cunicoli, ed usare negli strati inferiori il pietrame di maggiori dimensioni, impiegando, nell'ultimo strato superiore, pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per impedire alle terre sovrastanti di penetrare o scendere, otturando così gli interstizi fra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione delle fognature o drenaggi.

Art. 10 Armature e sbadacchiature speciali per gli scavi di fondazione.

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 e lo smottamento delle materie.

E' espressamente previsto in progetto l'impiego dei cosiddetti "sistemi down" a cassone per il contenimento delle terre negli scavi, che dovranno essere eseguiti per la realizzazione dei collettori o delle altre opere a contatto con il terreno. Tali dispositivi dovranno consentire la protezione degli scavi ove ritenuto necessario dalla Direzione dei Lavori. Sono espressamente remunerati dal prezzo offerto tutti gli oneri relativi al nolo delle attrezzature, al loro posizionamento ed al successivo recupero.

Art. 11 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 dal Direttore dei lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle proporzioni nella tabella.

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

a) Malta comune. Calce spenta in pasta Sabbia	0,25 ÷ 0,40 m ³ 0,85 ÷ 1,00 m ³
b) Malta comune per intonaco rustico (rinzafo). Calce spenta in pasta Sabbia	0,20 ÷ 0,40 m ³ 0,90 ÷ 1,00 m ³
c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura). Calce spenta in pasta Sabbia vagliata	0,35 ÷ 0,45 m ³ 0,800 m ³
d) Malta grossa di pozzolana. Calce spenta in pasta Pozzolana grezza	0,22 m ³ 1,10 m ³
e) Malta mezzana di pozzolana. Calce spenta in pasta Pozzolana vagliata	0,28 m ³ 1,05 m ³
f) Malta fina di pozzolana. Calce spenta in pasta Pozzolana vagliata	0,28 m ³ 0,28 m ³
g) Malta idraulica Calce idraulica Sabbia	Vedi spec. kg 0,90 m ³
h) Malta bastarda Malta di cui alle lettere a), e), g) Agglomerante cementizio a lenta presa	1,00 m ³ 150 kg
i) Malta cementizia forte. Cemento idraulico normale Sabbia	600 kg 1,00 m ³
l) Malta cementizia debole. Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	10 kg 1,00 m ³
m) Malta cementizia per intonaci. Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	6,00 kg 1,00 m ³
n) Malta fina per intonaci. Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo staccio fino	
o) Malta per stucchi. Calce spenta di pasta Polvere di marmo	0,45 m ³ 0,90 m ³
p) Calce idraulica di pozzolana. Calce comune Pozzolana Pietrisco o ghiaia	0,15 m ³ 0,40 m ³ 0,80 m ³
kg) Calcestruzzo in malta idraulica. Calce idraulica Sabbia Pietrisco o ghiaia	400 kg 0,40 m ³ 0,80 m ³
r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi ecc. Cemento Sabbia Pietrisco o ghiaia	300 kg 0,40 m ³ 0,80 m ³
s) Conglomerato cementizio per strutture sottili. Cemento Sabbia Pietrisco o ghiaia	300 kg 0,40 m ³ 0,80 m ³

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita. L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

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

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con

le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie. Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 27 luglio 1985.

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, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Art. 12 Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile del Direttore dei lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dal Direttore dei lavori, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del Capitolato generale, con i prezzi unitari d'Elenco.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Art. 13 Calcestruzzi e Cemento armato.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 9-1-1996. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

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

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

Solo nel caso di scavi molto larghi, il Direttore dei lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di 30 cm d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che il Direttore dei lavori prescriverà, ed userà la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che il Direttore dei lavori stimerà necessario. Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia: l'applicazione si farà previa pulitura e lavatura delle superfici delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e fratazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'Allegato 2 del D.M. 9 gennaio 1996.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto Allegato 2 del D.M. 9 gennaio 1996. La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a

quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 dell'Allegato 2).

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato Allegato 2.

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella L. 5 novembre 1971 n. 1086 e nelle relative norme tecniche del D.M. 9 gennaio 1996.

In particolare:

a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;

- manicotto filettato;

- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra; in ogni caso la lunghezza della sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio inossidato a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori. In corrispondenza di tutte le pareti che saranno lasciate "a vista", in quanto non rivestite, l'appaltatore dovrà provvedere alla completa eliminazione di tutti i tratti sporgenti dei "tirantini", eventualmente impiegati per il mutuo contrasto dei casseri.

Tutte le riprese dei getti saranno effettuate con ogni possibile cura, al fine di garantire la massima "tenuta" idraulica dei calcestruzzi da realizzare. In corrispondenza di ogni ripresa saranno disposti i giunti water-stop previsti nei grafici di progetto, che a seconda dei casi saranno in PVC, con un' altezza non inferiore a 200 mm, o saranno realizzati con cordoli idroespansivi (20 x 25 mm) composti da bentonite di sodio (75%) e da gomma butilica (25%), in grado di espandere, a contatto con l' acqua, fino a sei volte il volume iniziale.

Nella esecuzione delle opere in cemento armato e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella L. 5 novembre 1971 n. 1086 e nelle relative norme tecniche vigenti.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della L. 2 febbraio 1974 n. 64 e del D.M. 9 gennaio 1996.

Art. 14 Muratura in pietra di tufo.

Per le murature da eseguire con pietra di tufo entro terra, le pietre che dovranno mettersi in opera aderenti alle facce verticali dei corsi dovranno essere lavorate a faccia piana, come pure dovranno essere spianate quelle che dovranno appoggiare sul fondo dei cavi. La muratura dovrà elevarsi a corsi orizzontali non inferiori a 20 cm, avendo cura che le pietre nel grosso del muro siano sempre piazzate con la faccia maggiore orizzontale e collocate in opera con interstizi tali da potervi compenetrare la malta. Gli interstizi che non si potessero colmare con la sola malta verranno colmati anche con piccoli frammenti di pietra. Superiormente a ciascun filare verrà poi steso uno strato di malta. Per le murature da eseguirsi fuori terra, dette a paramento visto, le pietre saranno di altezza non minore di 18 cm e di lunghezza non maggiore del doppio, lavorate con la mannaia su cinque facce. Le medesime si disporranno in modo che una venga posta per il taglio lungo e l'altra di seguito per il lato corto, in guisa che ne risulti un muramento dentato. Negli strati superiori le pietre si piazzeranno in modo che le connessioni non corrispondano mai al piombo, ma sibbene sulla metà quasi della pietra inferiore. Per la parte interna del muro si seguiranno le norme già indicate per la muratura entro terra.

Il fronte dei muri dovrà in ogni caso essere spianato a traguardo.

Art. 15 Opere in ferro.

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà il Direttore dei lavori con particolare attenzione nelle saldature e bollature. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione. Ogni mezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a pie' d'opera colorita a minio. Per ogni opera in ferro, a richiesta del Direttore dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo essa responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

a) Inferriate, cancellate, cancelli, ecc. - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben diritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato. I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio: in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

Art. 16 Opere da stagnaio.

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione. Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni del Direttore dei lavori.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dal Direttore dei lavori ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione. L'Appaltatore ha obbligo di presentare, a richiesta del Direttore dei lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte del Direttore dei lavori prima dell'inizio delle opere stesse.

Art. 17 Opere da pittore.

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomiciate e lisiate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile del Direttore dei lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciatura dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque questi ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal Direttore dei lavori una dichiarazione scritta. Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione del Direttore dei lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati. Le opere da pittore dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le

particolari indicazioni che seguono. Il Direttore dei lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Appaltatore dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'Appaltatore possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

A) Tinteggiatura a calce. - Le tinteggiature a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:

- 1) spolveratura e raschiatura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno già aver ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

B) Tinteggiatura a colla e gesso. - Saranno eseguite come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla temperata;
- 5) rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
- 6) applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

C) Verniciature ad olio. - Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e a colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla forte;
- 5) applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento, ed eventualmente di essiccativo;
- 6) stuccatura con stucco ad olio;
- 7) accurato levigamento con carta vetrata e lisciatura;
- 8) seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acquaragia;
- 9) terza mano di vernice ad olio con esclusioni di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con l'omissione delle operazioni nn. 2 e 4; per le opere in ferro, l'operazione n. 5 sarà sostituita con una spalmatura di minio, la n. 7 sarà limitata ad un conguagliamento della superficie e si ometteranno le operazioni nn. 2, 4 e 6.

D) Verniciature a smalto comune. - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che il Direttore dei lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, ecc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- 1) applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
- 2) leggera pomiciatura a panno;
- 3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

TITOLO III : CARREGGIATA

PACCHETTO STRADALE

Art. 1 Conglomerati bituminosi a caldo per strati di base, collegamento e usura

Art. 1.1 Definizione dei conglomerati bituminosi

I conglomerati bituminosi sono costituiti da miscele di inerti (o aggregati), impastate a caldo, con legante bituminoso semisolido previo riscaldamento degli aggregati. Gli aggregati possono essere nuovi, di frantumazione artificiale, integrati da frazioni (nelle percentuali massime indicate per ciascun tipo di strato) di materiale fresato da precedenti pavimentazioni, assortite granulometricamente (pietrischetti, graniglie, sabbie e filler) I conglomerati bituminosi sono posti in opera mediante macchina vibrofinitrice e successivamente costipati.

Prescrizioni per i materiali inerti

Gli inerti dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, di forma poliedrica, puliti, esenti da polvere e da materiali estranei. Gli elementi litoidi dovranno possedere un indice di forma specificato nelle prescrizioni di ciascuno strato.

La miscela degli inerti è costituita dall'insieme degli aggregati grossi (> 2 mm), dagli aggregati fini (2 - 0,075 mm) e dai filler (< 0,075 mm, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree, o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere d'asfalto, caratterizzati da un indice di plasticità = N.P., secondo la norma CNR-UNI 10.014).

Art. 1.2 Leganti bituminosi

I leganti bituminosi semisolidi per uso stradale sono costituiti o da bitumi tradizionali o da bitumi modificati; dovranno essere usati nelle percentuali, in massa dell'aggregato, specificate per ciascuno degli strati in conglomerato bituminoso della sovrastruttura stradale. I requisiti di accettazione e le prove sono definiti negli artt. concernenti i bitumi tradizionali e quelli modificati.

Art. 1.3 Prescrizioni per la formazione e confezione delle miscele

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

Ogni impianto deve assicurare il perfetto essiccamento degli aggregati, il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta per il raggiungimento della viscosità necessaria fino al momento della miscelazione, oltre al perfetto dosaggio del bitume e del filler.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.

Per i conglomerati tradizionali, la temperatura degli aggregati, all'atto della miscelazione, deve essere compresa tra i 150 e i 170 °C, e quella del legante tra 150 e 160 °C, salvo diverse disposizioni dell'A.C., in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per i conglomerati migliorati, utilizzando bitume modificato, la temperatura degli aggregati, all'atto della miscelazione, deve essere compresa tra i 160 e i 180 °C, e quella del legante tra 170 e 190°C, salvo diverse disposizioni dell'A.C., in rapporto al tipo di bitume e polimero impiegati.

Nel caso di utilizzazione di bitumi di provenienza visbreaking, le temperature degli inerti e del bitume dovranno opportunamente essere abbassate di 10-30 °C rispetto alle temperature sopra indicate per i bitumi tradizionali. In tale caso, dovrà essere osservata la massima cura per garantire ugualmente l'essiccamento degli inerti, trattati a tali minori temperature.

Art. 1.4 Attivanti l'adesione ("dopes") per i conglomerati bituminosi

Nella confezione dei conglomerati bituminosi degli strati realizzati con materiali idrofili, specialmente se costituenti lo strato di usura, saranno impiegate, miscelate al bitume in impianto, speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato, compensate nei prezzi. Tali sostanze non dovranno essere impiegate negli strati confezionati con aggregati idrofobi (ad es. calcari), in grado di consentire e conservare la perfetta adesione bitume-aggregato anche in presenza di acqua.

I tipi di attivante, i dosaggi e le tecniche di impiego devono ottenere il preventivo benessere dell'A.C.

L'immissione delle sostanze attivanti l'adesione nel bitume deve avvenire in impianto ed essere realizzata in modo da garantire la loro perfetta dispersione e l'esatto dosaggio nel legante bituminoso.

Art. 1.5 Posa in opera dei conglomerati bituminosi

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata mediante macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dall'A.C. in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali, preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente, possibilmente con l'impiego di due finitrici con analoghe caratteristiche.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata possibilmente deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica al 55% in massa, per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato, si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere sempre realizzati previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno 20 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessate dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato, dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci; la temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, deve risultare, in ogni condizione, non inferiore a 135 °C, per i conglomerati tradizionali, e non inferiore ai 170 °C, per i conglomerati migliorati a base di bitumi modificati. Nel caso in cui il conglomerato bituminoso sia stato confezionato con bitume di provenienza visbreaking, la temperatura, dietro la finitrice, non dovrà essere inferiore a 125° C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro. Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

Il costipamento dei conglomerati deve iniziare immediatamente dopo la stesa della vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni. Esso sarà realizzato con rulli di peso opportuno in modo da consentire il prescritto grado di costipamento. Al termine del costipamento, gli strati di base, collegamento e usura devono presentare, in tutto il loro spessore, un grado di costipamento non inferiore al 97 %, con riferimento alla massa volumica dei provini Marshall relativi al periodo di lavorazione controllato all'impianto.

La superficie degli strati deve presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 metri, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato, deve aderirvi uniformemente; potrà essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

Per lo strato di base, la miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione soltanto dopo che sia stata accertata dall'A.C. la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, grado di costipamento e portanza.

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato, per garantirne l'ancoraggio, deve essere rimossa la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione acida al 55% stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Se la stesa del conglomerato avviene in doppio strato, tra di essi deve essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 kg/m².

Art. 1.6 Controllo dei requisiti di accettazione dei conglomerati bituminosi

L'impresa ha l'obbligo di far eseguire prove di controllo di idoneità dei campioni di aggregato e di bitume per la relativa accettazione da parte dell'A.C., alla quale l'impresa è tenuta a presentare, per il controllo della idoneità, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, e per ogni cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati.

Una volta accettato dall'A.C. lo studio di progetto e la composizione granulometrica della curva di progetto proposta, l'impresa deve attenersi scrupolosamente, comprovandone l'osservanza con controlli sperimentali, presso laboratori specializzati, secondo la frequenza stabilita dall'A.C. e comunque non inferiore ad un prelievo per ogni due giorni di lavorazione consecutiva.

Nella curva granulometrica non saranno ammesse variazioni delle singole percentuali di aggregato grosso (>2 mm) di © 5 per lo strato di base e di © 3 per gli strati di binder e di usura.

Per gli strati di base, di collegamento e di usura, non saranno ammesse variazioni del contenuto di sabbia (per sabbia si intende il passante al setaccio UNI 2 mm) di © 2 %; per il passante al setaccio UNI 0,075mm (filler) di © 1,5 % .

Per la percentuale di bitume, non deve essere tollerato uno scostamento da quello di progetto di © 0,25 % .

Tali valori devono essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate sia all'impianto, sia all'atto della stesa, come pure dall'esame dei campioni prelevati in sito mediante carotaggio, tenuto conto, per questi ultimi, della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

Per quanto sopra specificato, dovranno essere effettuati:

- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale di bitume);

- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito, in opera (massa volumica, percentuale dei vuoti, grado di costipamento di ciascuno strato);
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato che si pone in opera (massa volumica, Stabilità e scorrimento Marshall).

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni, l'A.C. potrà effettuare, a sua discrezione, tutte le verifiche.

Art. 1.7 Modalità di esecuzione dei provini marshall

Per gli strati di base, binder e usura (e per il binderone), i provini di conglomerato bituminoso devono essere confezionati con materiale prelevato direttamente dall'impianto di produzione del conglomerato o alla stesa, presso la finitrice, ed immediatamente costipato: per i bitumi tradizionali, alla temperatura prescritta al punto 3.3 della norma CNR 30/73; per i bitumi modificati, alla temperatura non inferiore ai 180 °C.

In ogni caso i provini Marshall dovranno essere confezionati senza alcun ulteriore riscaldamento, rispetto a quello che è stato necessario per la preparazione della miscela. I valori di stabilità e scorrimento Marshall ottenuti da provini ricostituiti in laboratorio, mediante riscaldamento del conglomerato prelevato in cantiere e lasciato raffreddare non possono essere considerati significativi. Il confezionamento di provini Marshall mediante secondo riscaldamento potrà essere soltanto indicativo per la determinazione della massa volumica ed il controllo del grado di costipamento del conglomerato in opera, qualora non si sia proceduto alla confezione di provini Marshall durante le operazioni di stesa. Così pure non potranno essere presi in considerazione, perché assolutamente privi di significato, i valori della stabilità Marshall eseguita su carote prelevate dalla pavimentazione.

Art. 1.8 Bitumi tradizionali (di base)

Sono miscele di idrocarburi e loro derivati organici, derivati dal petrolio, completamente solubili in solfuro di carbonio, dotati di capacità legante.

Salvo diversa prescrizione dovranno essere usati bitumi tradizionali (di base) caratterizzati da penetrazione 50.

Requisiti di accettazione

Sono indicati nella tabella seguente le percentuali, rispetto alla massa dell'aggregato e sono specificate, per ciascuno degli strati in conglomerato bituminoso della sovrastruttura stradale.

Tabella: Specifiche tecniche del bitume tradizionale B 50-70

Caratteristica	Metodo	Unità di misura	min - max	Valore	Corrisp. CNR (*)
Penetrazione a 25 °C	EN 1426	mm/10		50 - 70	24/71
Rammollimento (P&A)	EN 1427	°C		46 - 54	35/73
Indice di penetrazione	-	-	min	-1	-
Punto di rottura Fraass	EN 12593	°C	max	-8	43/74
Punto di infiammabilità	EN 22592	°C	min	230	72/79
Solubilità	EN 12592	%	min	99	48/75
Viscosità dinamica a 60 °C(**)	ASTM D 4402	mPa · s	min	145000	
Resistenza all'invecchiamento	EN 12607-1 (RTFOT)	-	-	-	54/77
Penetrazione residua	-	%	min	50	-
Incremento P&A	-	°C	max	10	

Note

(*) Le corrispondenze CNR sono riportate per facilitare l'identificazione della tipologia di prova. I metodi da adottare sono però sempre riferiti alle CEN o comunque alla seconda colonna della tabella

(**) Viscosimetro tipo Brookfield, con la girante S29 a un giro/minuto, cui corrisponde un gradiente di velocità di 0,25 s⁻¹.

Prove

Le caratteristiche del bitume dovranno essere rilevate su campioni prelevati direttamente dalle cisterne o dai serbatoi di stoccaggio.

Le verifiche indicate in grassetto nella tab.2 sono considerate prioritarie.

Art. 1.9 Bitumi modificati

Sono costituiti da bitumi semisolidi contenenti additivi polimerici (elastomeri e/o plastomeri) prodotti in impianti dotati di idonei dispositivi di miscelazione.

Requisiti di accettazione

Il fornitore di bitume modificato deve certificare i valori dei seguenti parametri:

1. dispersione del polimero (ad es. mediante microspia, prova EN 13632);
2. solubilità, usando l'adatto solvente indicato dal fornitore stesso;
3. temperatura di uso (minima T di stoccaggio e pompaggio, min e max T di miscelazione).

All'impianto si provvederà alla necessaria integrazione del legante e delle sostanze rigeneranti, al fine di conferire al legante finale le caratteristiche richieste

Le percentuali, rispetto alla massa dell'aggregato, sono specificate per ciascuno degli strati in conglomerato bituminoso della sovrastruttura stradale.

Se non diversamente prescritto, i bitumi modificati per le applicazioni stradali devono possedere i requisiti indicati nella tabella seguente. La classe B riguarda le applicazioni tradizionali (conglomerati migliorati); la classe A è per drenanti e fono-assorbenti, conglomerati chiusi ad alte prestazioni, manti ultrasottili.

Tabella: Specifiche tecniche dei bitumi modificati BM 50-70

Caratteristica	Metodo	Unità di misura	min max	Classe A (50/70, P&A ® 65)	Classe B (50/70, P&A ® 60)	Altre norme di rif.to
Penetrazione a 25 °C	EN 1426	mm/10		50/70	50/70	
Rammollimento (P. & A.)	EN 1427	°C	min	65	60	
Punto di rottura Fraass	EN 12593	°C	max	-15	-12	
Punto di Infiammabilità	EN 22592	°C	min	230	230	
Viscosità dinamica a 160 °C (***)	ASTM 4402	mPa · s	min	400	300	
Ritorno elastico a 25°C	EN 13398	%	min	75	50 (*)	DIN 52013
Stabilità allo Stoccaggio	EN 13399					
Differenza P&A		°C	max	5	5	
Resistenza all'invecchiamento	EN 12607-1 (RTFOT)					
Penetrazione residua		%	min	60	60	
Incremento P&A		°C		0 ÷ 5	0 ÷ 5	
Note						
(*) Per bitumi modificati con plastomeri il ritorno elastico potrà essere inferiore al 75%, ma maggiore del 50%						
(**) Per bitumi modificati con plastomeri il valore della viscosità può essere maggiore di 300 mPa						
(***) Viscosimetro tipo Brookfield, con la girante S21 a 20 giri/minuto, cui corrisponde un gradiente di velocità di 18,6 s ⁻¹ .						

Prove

Le caratteristiche del bitume dovranno essere rilevate su campioni prelevati direttamente dalle cisterne o dai serbatoi di stoccaggio. Il bitume sarà riconosciuto come "modificato" solo se siano raggiunti tutti i parametri minimi, nessuno escluso, indicati nella tabella n. 3.

Art. 2 Strato di base in conglomerato bituminosi

Prescrizioni

Nella miscela di aggregati dello strato di base l'A.C. potrà autorizzare l'uso di inerti non frantumati in una percentuale massima del 35% in massa degli aggregati (per "non frantumato" s'intende un elemento litico che abbia anche una sola faccia arrotondata).

Potrà essere utilizzato, fino ad un massimo del 30% in massa dell'insieme degli aggregati, materiale litoide di riciclaggio, ottenuto dagli scarti delle costruzioni e delle demolizioni edilizie presso impianti di trattamento conformi alle prescrizioni indicate al paragrafo n.7 del Decreto Ministeriale del 5 febbraio 1998, dotati di fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate, per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata, con caratteristiche di cui ai gruppi A1-a e A1-b delle Norme CNR-UNI 10.006; in tal caso, dovrà essere preventivamente fornita all'A.C., oltre all'indicazione dell'impianto di produzione, una campionatura significativa del materiale prodotto, per consentire gli accertamenti tecnici che saranno stabiliti dall'A.C., a carico dell'impresa.

Per la costituzione della miscela, potrà altresì essere impiegato materiale fresato da qualsiasi precedente strato bitumato di pavimentazioni stradali, purché in quantità non superiore al 35 % della massa totale della miscela di conglomerato.

Tabella: aggregati, bitumi, conglomerato per lo strato di base

aggregati					
Caratteristica			valore		Riferimento
Perdita in massa alla prova Los Angeles			≤ 30 % in massa		CNR 34/73
sensibilità al gelo			≤ 30		CNR 80/80
aggregato frantumato			Ⓢ 65% in massa dell'insieme degli inerti		
indice di forma dei grani della miscela di inerti			≤ 30		CNR 95/84
gli aggregati dovranno avere una composizione granulometrica compresa nel fuso sotto indicato, con andamento continuo, concorde con quello delle curve limiti.					
Setaccio mm	criv.	Passante tot. in massa %	Setaccio mm	criv.	Passante tot. in massa %
25	30	100	2		18 - 38
20	25	70 - 95	0,4		6 - 20
12,5	15	45 - 70	0,18		4 - 14
8	10	35 - 60	0,075		4 - 8
4	5	25 - 50			
bitume					
percentuale riferita alla massa totale degli inerti: 3,5 - 4,5 %					
Specifiche tecniche vedasi Tabella: Specifiche tecniche del bitume tradizionale B 50-70					
Specifiche tecniche vedasi Tabella: Specifiche tecniche dei bitumi modificati BM 50-70					
conglomerato					
Prova	bitume tradizionale		bitume modificato		Riferimento
Stabilità Marshall	¹ > 800 daN		² > 950 daN		CNR 30/73
rigidezza Marshall	³ 250 - 400 daN/mm		250 - 400 daN/mm		
percentuale di vuoti residui	⁴ 4 - 8 %		4 - 8 %		CNR 39/73
¹ eseguita a 60 °C su provini costipati alla temperatura di norma, con 75 colpi di maglio per faccia					
² come sopra ma a temperatura di 180 °C					
³ rapporto tra la Stabilità misurata in daN e lo scorrimento misurato in mm					
⁴ misurata sugli stessi provini sui quali viene determinata la Stabilità Marshall					
La prova Marshall eseguita su provini confezionati con bitume tradizionale o con bitume modificato, che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, deve dare un valore di Stabilità non inferiore al 75 % di quello precedentemente determinato (CNR 121/87).					

Prove

Le prove riguarderanno: l'analisi granulometrica, la qualità e percentuale dei bitumi, la stabilità e rigidezza Marshall, la percentuale dei vuoti.

Art. 3 Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso

Prescrizioni

Nella miscela dello strato di collegamento non potranno essere utilizzati inerti non frantumati in quantità superiore al 10% in massa degli aggregati (per "non frantumato" s'intende un elemento litico che abbia anche una sola faccia arrotondata).

Per la costituzione della miscela potrà essere impiegato materiale fresato da precedenti strati di manto di pavimentazioni stradali, purché in quantità non superiore al 15 % della massa totale della miscela di conglomerato. In tale caso, all'impianto dovrà provvedersi alla necessaria integrazione del legante e delle sostanze rigeneranti, al fine di conferire

al legante finale le caratteristiche richieste dall'A.C.

Tabella: aggregati, bitumi, conglomerato per lo strato di collegamento

aggregati						
Caratteristica			valore		Riferimento	
perdita in massa alla prova Los Angeles			≤ 25 % in massa		CNR 34/73	
sensibilità al gelo			≤ 30		CNR 80/80	
porosità			≤ 1,5 %		CNR 65/78	
spogliamento in acqua a 40° C, con eventuale impiego di “dope” d’adesione			≤ 5 %		CNR 138/92	
aggregato frantumato			Ⓢ 90% in massa dell’insieme degli inerti			
indice di forma dei grani della miscela di inerti			≤ 25		CNR 95/84	
gli aggregati dovranno avere una composizione granulometrica compresa nel fuso sotto indicato, con andamento continuo, concorde con quello delle curve limiti.						
Setaccio mm	criv.	Passante tot. in massa %	Setaccio mm	criv.	Passante tot. in massa %	
20	25	100	0,4		10 - 20	
12,5	15	65 - 85	0,18		5 - 15	
8	10	55 - 75	0,075		5 - 9	
4	5	35 - 55	0,075		4 - 8	
2		25 - 38				
bitume						
percentuale riferita alla massa totale degli inerti: 3,5 - 4,5 %						
Specifiche tecniche vedasi Tabella: Specifiche tecniche del bitume tradizionale B 50-70						
Specifiche tecniche vedasi Tabella: Specifiche tecniche dei bitumi modificati BM 50-70						
conglomerato						
percentuale riferita alla massa totale degli inerti: 4,5 - 5,2 %						
Prova	bitume tradizionale		bitume modificato		Riferimento	
Stabilità Marshall	¹ > 1000 daN		² > 1100 daN		CNR 30/73	
rigidezza Marshall	³ 300 - 450 daN/mm		350 - 450 daN/mm			
percentuale di vuoti residui	⁴ 4 - 6 %		4 - 6 %		CNR 39/73	
¹ eseguita a 60 °C su provini costipati alla temperatura di norma, con 75 colpi di maglio per faccia						
² come sopra ma a temperatura di 180 °C						
³ rapporto tra la Stabilità misurata in daN e lo scorrimento misurato in mm						
⁴ misurata sugli stessi provini sui quali viene determinata la Stabilità Marshall						
La prova Marshall eseguita su provini confezionati con bitume tradizionale o con bitume modificato, che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, deve dare un valore di Stabilità non inferiore al 75 % di quello precedentemente determinato (CNR 121/87).						

Prove

Le prove riguarderanno: l’analisi granulometrica, la qualità e percentuale dei bitumi, la stabilità e rigidezza Marshall, la percentuale dei vuoti.

Art. 4 Strato di base e collegamento (“binderone”) in conglomerato bituminoso.

Prescrizioni

Nella miscela dello strato di base e collegamento dovranno essere utilizzati inerti frantumati di pezzatura non superiore a 25 mm.

Per la costituzione della miscela, non dovranno essere utilizzati i materiali di riciclaggio provenienti dagli scarti delle

costruzioni e delle demolizioni edilizie, accettati nello strato di base.

Potrà essere impiegato materiale fresato da precedenti strati di manto di pavimentazioni stradali in quantità non superiore al 15 % della massa totale della miscela di conglomerato.

In tale caso, all'impianto dovrà provvedersi alla necessaria integrazione del legante e delle sostanze rigeneranti, al fine di conferire al legante finale le caratteristiche richieste.

Per il binderone miscelato a caldo con bitume modificato la stesa deve avvenire ad una temperatura superiore di circa 20°C rispetto alla temperatura del conglomerato tradizionale.

Tabella: aggregati, bitumi, conglomerato per lo strato di base e collegamento (binderone)

aggregati			
Caratteristica	valore		Riferimento
perdita in massa alla prova Los Angeles	≤ 25 % in massa		CNR 34/73
gli aggregati dovranno avere una composizione granulometrica compresa nel fuso concordato con l'A.C.			
bitume			
percentuale riferita alla massa totale degli inerti: 4,5 e il 5 %			
Specifiche tecniche vedasi Tabella: Specifiche tecniche del bitume tradizionale B 50-70			
Specifiche tecniche vedasi Tabella: Specifiche tecniche dei bitumi modificati BM 50-70			
conglomerato			
percentuale riferita alla massa totale degli inerti: 4,5 - 5,2 %			
Prova	bitume tradizionale	bitume modificato	Riferimento
Stabilità Marshall	¹ > 1000 daN	² > 1100 daN	CNR 30/73
rigidezza Marshall	³ 300 - 450 daN/mm	350 - 450 daN/mm	
percentuale di vuoti residui	⁴ 4 - 6 %	4 - 6 %	CNR 39/73
¹ eseguita a 60 °C su provini costipati alla temperatura di norma, con 75 colpi di maglio per faccia			
² come sopra ma a temperatura di 180 °C			
³ rapporto tra la Stabilità misurata in daN e lo scorrimento misurato in mm			
⁴ misurata sugli stessi provini sui quali viene determinata la Stabilità Marshall			
La prova Marshall eseguita su provini confezionati con bitume tradizionale o con bitume modificato, che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, deve dare un valore di Stabilità non inferiore al 75 % di quello precedentemente determinato (CNR 121/87).			

Prove

Le prove riguarderanno: l'analisi granulometrica, la qualità e percentuale dei bitumi, la stabilità e rigidezza Marshall, la percentuale dei vuoti.

Art. 5 Strato di usura in conglomerato bituminoso.

Prescrizioni

Nella miscela dello strato di usura non potranno assolutamente essere utilizzati inerti non frantumati (per "non frantumato" s'intende un elemento litico che abbia anche una sola faccia arrotondata).

La quantità di frantumato, per l'aggregato grosso (>2 mm), deve essere = 100 % della massa degli aggregati.

La sabbia dovrà essere costituita da sabbia di frantumazione artificiale almeno per il 90% dell'insieme della frazione sabbiosa.

Per la costituzione della miscela potrà impiegarsi materiale fresato, da precedenti strati d'usura di pavimentazioni stradali, in quantità non superiore al 10 % della massa totale della miscela di conglomerato.

In tale caso all'impianto si procederà alla necessaria integrazione del legante e delle sostanze rigeneranti, per conferire al legante finale le caratteristiche richieste dal capitolato.

Tabella: aggregati, bitumi, conglomerato per lo strato di usura

aggregati			
------------------	--	--	--

Caratteristica		valore		Riferimento		
perdita in massa alla prova Los Angeles		≤ 18 % in massa		CNR 34/73		
levigabilità accelerata (CLA)		>0,43		CNR 140/92		
sensibilità al gelo		≤ 30		CNR 80/80		
porosità		≤ 1,5 %		CNR 65/78		
spogliamento in acqua a 40° C, con eventuale impiego di “dope” d’adesione		0 %		CNR 138/92		
aggregato frantumato, per l’aggregato grosso (>2 mm)		= 100 % della massa degli aggregati				
Sabbia di frantumazione artificiale		≥ 90% dell’insieme della frazione sabbiosa				
indice di forma dei grani della miscela di inerti		≤ 25		CNR 95/84		
gli aggregati dovranno avere una composizione granulometrica compresa rispettivamente nel fuso A o nel fuso B (sotto indicati) se lo spessore finito previsto è compreso tra 4 e 6 cm, oppure di 3 cm						
Setaccio mm	criv.	Passante tot. in massa %		Setaccio mm	Passante tot. in massa %	
		A	B		A	B
16	20	100	-	2	25 - 38	25 - 38
12,5	15	90 - 100	100	0,4	11 - 20	11 - 20
8	10	70 - 90	70 - 90	0,18	8 - 15	8 - 15
4	5	40 - 55	40 - 60	0,075	6 - 10	6 - 10
bitume						
percentuale riferita alla massa totale degli inerti: 3,5 - 4,5 %						
Specifiche tecniche vedasi Tabella: Specifiche tecniche del bitume tradizionale B 50-70						
Specifiche tecniche vedasi Tabella: Specifiche tecniche dei bitumi modificati BM 50-70						
conglomerato						
percentuale riferita alla massa totale degli inerti: 4,5 - 5,5 %						
Prova	bitume tradizionale		bitume modificato		Riferimento	
Stabilità Marshall	¹	> 1200 daN	²	> 1250 daN	CNR 30/73	
rigidezza Marshall	³	300 - 450 daN/mm	³	350 - 500 daN/mm		
percentuale di vuoti residui	⁴	3 - 5 %	⁴	3 - 5 %	CNR 39/73	
¹ eseguita a 60 °C su provini costipati alla temperatura di norma, con 75 colpi di maglio per faccia						
² come sopra ma a temperatura di 180 °C						
³ rapporto tra la Stabilità misurata in daN e lo scorrimento misurato in mm						
⁴ misurata sugli stessi provini sui quali viene determinata la Stabilità Marshall						
La prova Marshall eseguita su provini confezionati con bitume tradizionale o con bitume modificato, che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, deve dare un valore di Stabilità non inferiore al 75 % di quello precedentemente determinato (CNR 121/87).						

Prove

Le prove riguarderanno: l’analisi granulometrica; la qualità e percentuale dei bitumi; la stabilità e rigidezza Marshall; la percentuale dei vuoti.

Art. 6 Strato di usura in conglomerato bituminoso modificato del tipo drenante – fono assorbente

Prescrizioni

Gli aggregati lapidei che costituiscono la fase solida del tappeto drenante-fono/assorbente sono: aggregato grosso,

aggregato fino e filler (che può provenire dalla frazione fina o di additivazione).

Tabella: Strato di usura in conglomerato bituminoso modificato del tipo drenante-fono/assorbente.

Aggregato grosso			
costituito da pietrischetti e graniglie ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, trattenuto al setaccio ASTM n. 5 (luce 4 mm.)			
<i>PARAMETRO</i>	<i>Unità di misura</i>	Valore	Riferimento
Los Angeles	%	≤ 20	CNR 34/73
Quantità di frantumato	%	100	-
Dimensione max	mm	10	CNR 23/71
Sensibilità al gelo	%	≤ 30	CNR 80/80
Coeff. di forma		< 3	CNR 95/84
Coeff. di appiattimento		< 1.58	CNR 95/84
CLA	%	≥ 45	CNR 140/92
Aggregato fino			
costituito da sabbie di frantumazione, trattenuto al setaccio ASTM n. 5 (luce 4 mm.)			
<i>PARAMETRO</i>	<i>Unità di misura</i>	Valore	Riferimento
Equivalente in sabbia	%	≥ 80	CNR 27/72
Quantità di frantumato	%	100	CNR 109/85
Filler			
frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia preferibilmente calcarea, passante al setaccio 0.075 mm			
<i>PARAMETRO</i>	<i>Unità di misura</i>	Valore	Riferimento
Passante setaccio ASTM 80	%	100	CNR 23/71
Passante setaccio ASTM 200	%	≥ 80	CNR 75/80
Bitume modificato			
<i>PARAMETRO</i>	<i>Unità di misura</i>	Valore	Riferimento
Penetrazione a 25°C	dmm	50-70	EN1426 CNR 24/71
Punto di rammollim.	°C	≥ 65	EN1427 CNR 35/73
Punto di rott. (Fraass)	°C	< -15	CNR 43/74
Viscosità dinam 160° C	Paxs	≥ 0,4	PrEN 13072-2
Ritorno elastico a 25° C	%	≥ 75%	EN 13398
Stabilità allo stoccaggio 3 gg a 180° C	°C	≤ 0,5	EN 13399
Valori dopo RTFOT			EN 12607 - 1
Volatilità	%	≤ 0,8	CNR 54/77
Penetraz. residua a 25°	%	≥ 60	EN1426 CNR 24/71
Incremento del punto rammollimento	°C	≤ 5	EN1427 CNR 35/73

segue Tabella: Strato di usura in conglomerato bituminoso modificato del tipo drenante-fono/assorbente.

Additivo			
per il tappeto drenante-fonoassorbente è costituito da microfibre di cellulosa prebitumata che, aggiunte all'impasto in fase di miscelazione all'impianto garantiscono una perfetta stabilizzazione del mastice bituminoso (filler + bitume), evitandone la separazione dallo scheletro litico. Le suddette fibre di cellulosa devono soddisfare i seguenti requisiti:			
caratteristica del granulato : Pillet grigio di forma cilindrica		caratteristica della fibra	
Contenuto di fibra	79% - 84%	Materia prima	cellulosa grezza per applicazioni industriali
Contenuto di bitume	21% - 16%	Contenuto cellulosa	80 +/- 5%
Lunghezza media del pillet	2 - 8 mm	Ph	7.5 +/- 1

Diametro medio del pillet	5 +/- 1 mm	Lunghezza media della fibra	1100 um
Densità apparente	450 – 500 g/l	Spessore medio della fibra	45 um
Contenuto di granulato < 3.55 mm	Max 5%		
Miscela per tappeto drenante-fonoassorbente La quantità di bitume impiegata viene determinata mediante lo studio della miscela con metodo volumetrico. In alternativa, si utilizza il metodo Marshall		Assorbimento acustico la caratteristica relativa è riportata nella seguente tabella e viene espressa in coefficiente alfa di fonoassorbenza; tale caratteristica viene rilevata su provini cilindrici prelevati in situ, applicando il metodo ad onde stazionarie (TUBO DI KUNDT)	
<i>PARAMETRO</i>	Valore	<i>frequenza (Hz)</i>	<i>Coefficiente d fono-assorbenza (alfa)</i>
passante al setaccio astm 10	MAX 20%	630	≥ 0.03
passante al setaccio astm 4	MIN 25%	800	≥ 0.20
rapporto filler – legante bituminoso	1 - 1,3	1000	≥ 0.35
		1600	≥ 0.20
		2000	≥ 0.20

Prove

Le prove riguarderanno: l'analisi granulometrica; la qualità e percentuale dei bitumi; la stabilità e rigidità Marshall; la percentuale dei vuoti; l'assorbimento acustico.

Art. 7 Fondazione stradale in pozzolana stabilizzata con calce idrata

Per l'esecuzione di tale sovrastruttura i lavori dovranno svolgersi nel seguente modo:

1. prima di spargere la calce idrata, lo strato di pozzolana dovrà essere conformato secondo le sagome definitive trasversali e longitudinali di progetto.
2. La calce idrata dovrà essere distribuita uniformemente nella qualità che sarà precisata, di volta in volta, dalla A.C. in rapporto alle prove sulla miscela che saranno eseguite secondo le modalità di seguito precisate.
3. In ogni caso la quantità di calce idrata non potrà essere inferiore a 80 Kg per mc di pozzolana.
4. L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità necessaria con barre spruzzatrici a pressione e uniformemente incorporata nella miscela nelle quantità richieste per ottenere l'umidità specifica dall'A.C. in base sempre ai risultati delle suddette prove.
5. Ad avvenuta uniforme miscelazione della pozzolana acqua-calce idrata, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato fino al raggiungimento della densità indicata dalla Direzione dei Lavori.
6. La miscela dovrà essere mantenuta umida con aggiunta di acqua nella quantità necessaria a sopperire le perdite verificatesi durante la lavorazione, ed infine lo strato sarà rifinito secondo gli ordini che di volta in volta verranno impartiti dall'A.C.
7. Dopo che la sovrastruttura di pozzolana e calce sarà ultimata, dovrà essere immediatamente protetta la superficie per un periodo di almeno 20 giorni con sabbia o con stuoie onde evitare perdite di contenuto di umidità nella miscela.

Il macchinario da impiegare dovrà essere in buone condizioni d'uso e dovrà avere l'approvazione dell'A.C.

La calce dovrà essere consegnata in sacchi sigillati portanti scritto il marchio di fabbrica della cementeria e dovrà avere i requisiti prescritti dal R.D. 16.11.1939, numero 2231.

In ogni caso dovrà essere accettata dall'A.C. a suo giudizio insindacabile.

La calce idrata dovrà essere depositata in luoghi asciutti a riparo dalle piogge e dalle intemperie.

Tutta la calce che per qualsiasi ragione risulterà parzialmente deteriorata o conterrà impurità sarà rifiutata.

L'acqua da impiegarsi dovrà essere esente da impurità dannose, di acidi, alcali, materie organiche e qualsiasi altra sostanza nociva.

L'attrezzatura di cantiere dovrà assicurare che lo spargimento della calce idrata venga effettuato con una precisione che non vari col variare delle condizioni della superficie del terreno su cui si opera e dovranno assicurare una distribuzione uniforme delle quantità teoriche richieste per mq.

I lavori di spargitura della calce idrata potranno essere eseguiti soltanto quando le condizioni di temperatura dell'aria ambiente siano superiori a quattro gradi centigradi, il tempo non sia piovoso o molto nebbioso e si prevedano imminenti piogge.

La calce idrata dovrà essere sparsa solamente su quella parte del terreno che si preveda di completare entro le ore di luce dello stesso giorno; nessun macchinario, eccetto quello usato per miscelare, potrà attraversare la zona in cui è stata

sparsa di fresco la calce idrata fino a quando questa non sia stata miscelata con la pozzolana.
 La percentuale di umidità della miscela, sulla base del peso secco, non dovrà essere inferiore all'ottimo indicato dall'A.C. e con l'uso di apparati speciali per la determinazione rapida dell'umidità.
 Sarà responsabilità dell'appaltatore di raggiungere l'appropriata quantità di acqua alla miscela.
 La miscela sciolta dovrà essere uniformemente costipata con le attrezzature approvate dall'A.C. fino al raggiungimento della densità ottima (fino al 95% AASHO Mod.).
 La velocità di operazione e conseguentemente il numero dei metri costipati dovrà essere tale che il materiale precedentemente miscelato venga costipato per tutta la larghezza prevista e per la profondità prestabilita prima del tempo di inizio della presa della miscela.
 Alla fine della giornata o, in ogni caso, a ciascuna della interruzione delle operazioni di lavori, dovrà essere posta una traversa in testata in modo che la parte terminale della miscela risulti soddisfacentemente costipata e livellata.
 Il traffico potrà essere aperto solo dopo almeno 20 giorni.
 L'Impresa potrà attrezzare in loco, a sua cura e spese un laboratorio da campo in modo da mettere la Direzione Lavori in condizioni di poter eseguire eventuali analisi che essa Direzione Lavori dovesse richiedere, con specifico riguardo alle prove con apparato triassiale presso il laboratorio dell'Impresa o presso quel laboratorio a cui la Impresa affida l'esecuzione delle analisi; l'efficienza e l'idoneità di tale laboratorio dell'Impresa saranno accertate insindacabilmente dalla Direzione Lavori che potrà comunque far eseguire qualsiasi numero di prove presso laboratori ufficiali.
 La pozzolana da usarsi dovrà essere esente da materie organiche e vegetali, e dovrà essere di caratteristiche tali da dare una densità massima di laboratorio superiore a 1.5.
 Dovranno essere eseguite prove di stabilità su miscela di calce idrata e del particolare tipo di pozzolana impiegata tutte le volte che la Direzione Lavori crederà opportuno presso i Laboratori Ufficiali ed in ogni caso almeno uno ogni 5000 mq di strada trattata.
 Le prove saranno eseguite con il metodo della compressione triassiale (oppure compressione semplice) e non verranno accettate quelle miscele per le quali la linea di inviluppo dei relativi cerchi di MOHR sia sottostante a quella avente una inclinazione di 45 gradi sull'orizzonte ed intersecante l'asse delle ordinate nel punto corrispondente a 3 daN/cm².

Art. 8 Fondazione stradale in misto granulare di cave, con legante naturale

Descrizione

Questo tipo di fondazione è costituito da una miscela di granulati di cava, con aggiunta o meno di legante naturale, passante al setaccio n. 40 ASTM (maglie da mm 0.42).
 Detta miscela sarà formata da elementi inferiori a 71 mm di diametro e presenterà allo stato fuso una curva granulometrica ad andamento continuo ed uniforme, compresa in uno dei fusi riportati in tabella 18, concorde a quello delle curve limiti.
 Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà prescritto dalla Direzione Lavori, che stabilirà se il 25% in peso del materiale potrà essere costituito o meno dal frantumato a spigoli vivi.
 Tabella: Granulometria misto granulare di cava

Serie setacci ASTM UNI mm		Passante tot. in peso %		Serie setacci ASTM UNI mm		Passante tot. in peso %	
		Tipo 1	Tipo 2			Tipo 1	Tipo 2
2 1/2	71	100		n. 4	5	25-55	30-60
1 1/2	40	75-100	100	n. 10	2	15-40	20-45
1	25	60-87	75-100	n. 40	0.4	7-22	10-25
3/8	10	35-67	45-75	n. 200	0.075	2-10	3-12

Modalità di esecuzione

La superficie di posa della fondazione dovrà avere le quote, la sagoma e la compattazione prescritta ed essere ripulita da materiale estraneo.
 Il materiale miscelato o meno secondo il procedimento di lavorazione, sarà steso in strati di spessore uniforme da 10 a 15 cm in relazione al tipo di attrezzatura miscelante e costipante impiegata.
 L'aggiunta di acqua è da effettuarsi a mezzo di dispositivi spruzzatori fino a raggiungere l'umidità prescritta.
 A questo proposito la Direzione Lavori avrà cura di far sospendere le operazioni quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.
 Verificandosi comunque eccesso di umidità o danni dovuti al gelo, lo strato compresso dovrà essere rimosso e sostituito a cura e spese dell'impresa.
 Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.
 Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato e comunque approvato dalla Direzione Lavori.
 Esso dovrà interessare la totale altezza dello strato di fondazione, sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata, accertabile mediante prove presso i Laboratori Ufficiali.

Art. 9 Fondazioni in misto cementato

Descrizione

Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da un misto granulare eventualmente corretto con materiale di frantumazione, impastato con cemento e acqua.

Gli strati in oggetto avranno lo spessore che sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori.

Comunque si dovranno stendere strati il cui spessore finito non risulti superiore a 20 cm o inferiore a 10 cm.

Caratteristiche dei materiali: inerti

Avranno i seguenti requisiti:

- l'aggregato deve avere dimensioni non superiori a 40 mm né forma appiattita, allungata o lenticolare.
- granulometria, a titolo orientativo, compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Tabella: Granulometria misto granulare di cava

Serie UNI			
crivelli	Passante tot %	setacci	Passante tot %
40	100	2	15 - 30
25	60 - 80	0.4	7 - 15
15	40 - 60	0.18	0 - 6
10	35 - 50		
5	25 - 40		

c) coefficiente di frantumazione dell'aggregato (secondo C.N.R. fascicolo 4/1953) non superiore a 160;

d) equivalente in sabbia compreso tra 20 e 70.

L'Impresa dopo aver eseguito prove di laboratorio, dovrà proporre alla Direzione dei Lavori la composizione da adottare e successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con esami giornalieri.

Verrà ammessa una tolleranza di = 5 punti % fino al passante al crivello n. 5 e di = 2 punti % per il passante al setaccio 2 e inferiori.

Caratteristiche dei materiali: legante

Verrà impiegato cemento "325" (Portland, pozzolanico, d'alto forno).

A titolo indicativo la percentuale di cemento sarà compresa tra il 3.5% ed il 5% sul peso degli inerti asciutti.

Caratteristiche dei materiali: acqua

Dovrà essere esente da impurità dannose, olii, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva.

Miscela - Prove di Laboratorio e in sito

La percentuale esatta di cemento, come pure la percentuale di acqua, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza appresso indicate.

Resistenza

Verrà eseguita la prova di resistenza a compressione su provini cilindrici confezionati entro stampi C.B.R. (C.N.R. - U.N.I. 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza 17.78 cm, diametro 15.24 cm, volume 3242 cmc); per il confezionamento nei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa 1 cm rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio. Tale eccedenza dovrà essere eliminata, previa rimozione del collare suddetto e statura dello stampo, affinché l'altezza del provino risulti effettivamente di cm 17.78.

La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino.

Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura sul crivello U.N.I. 25 mm (o setaccio ASTM 3/4") allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente.

La miscela verrà costipata su 5 strati con il pestello e l'altezza di caduta di cui alla norma AASHTO T 180 e 85 colpi pari a quella della prova citata (diametro pestello mm 50.8, peso pestello Kg 4.54, altezza di caduta cm 45.7).

I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per altri 6 giorni in ambiente umido.

Operando ripetutamente nel modo suddetto, con impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela intera, compreso quanto eliminato per vagliatura sul crivello da 25 mm) potranno essere determinati i valori

necessari al tracciamento dei diagrammi di studio.

Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale del legante.

I provini confezionati come sopra detto dovranno avere resistenze a compressione non minori di 25 Kg/cm² e non superiori a 60 Kg/cm².

Preparazione e posa in opera

La miscela risultante dalle prove di cui sopra, verrà confezionata fuori opera in adeguati impianti di miscelamento e dosaggio.

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione dei Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti.

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici.

Per il costipamento e le rifiniture verranno impiegati rulli lisci (statici o vibranti) o rulli gommati, tutti semoventi.

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambienti inferiori a 0 gradi C e superiori a 25 gradi C né sotto pioggia battente.

Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature tra i 25 gradi e i 30 gradi C.

In questo caso, però, sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di miscelazione al luogo d'impiego (ad esempio con teloni); sarà inoltre necessario provvedere ad abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato.

Infine le operazioni di costipamento e di stesa dello strato di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma 1-2 ore per garantire la continuità della struttura di ogni partita carrabile.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali di ripresa, che andranno protetti con fogli di polistirolo espanso (o materiale simile) conservati umidi.

Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola, e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa del getto, provvedere a tagliare l'ultima parte del getto precedente, in modo che si ottenga una parete verticale per tutto lo spessore dello strato.

Non saranno eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa.

Il transito di cantiere sarà, ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa, ai mezzi gommati.

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

Protezione superficiale

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura, dovrà essere eseguito lo stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 1-2 Kg/m² in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto, e successivo spargimento di sabbia.

Norme di accettazione

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm.

Qualora si riscontri un maggior scostamento della sagoma di progetto, non è consentito il ricarico superficiale e l'Impresa dovrà rimuovere a sua totale cura e spese lo strato per il suo intero spessore.

La densità in sito non dovrà essere inferiore al 95% della densità raggiunta in laboratorio nei provini su cui è misurata la resistenza.

Il prelievo del materiale dovrà essere eseguito durante la stesa ovvero prima dell'indurimento, mediante i normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm.

La resistenza a compressione verrà controllata su provini confezionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando la miscela durante la stesa e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento di quattro provini, previa la vagliatura al crivello da 25 mm.

Misurata la resistenza a compressione a 7 giorni dei quattro provini in questione e scartato il valore più basso, la media degli altri 3 dovrà servire per confronto con la resistenza preventivamente determinata in laboratorio.

Questo controllo dovrà essere effettuato ogni 100 mc di materiale costipato.

La resistenza dei provini preparati con la miscela stesa, non dovrà scostarsi da quella preventivamente determinata in laboratorio di oltre 20%, e comunque non dovrà mai essere inferiore a 25 Kg/cm².

MARCIAPIEDE

Art.10 Caratteristiche geometriche dei marciapiedi

La superficie del tappeto dei marciapiedi dovrà avere pendenza del 1,5÷2% verso il cordone per garantire un rapido

smaltimento delle acque di pioggia.

Art.10.1 Asfalti colati per marciapiedi

In linea generale, la pavimentazione dei marciapiedi sarà costituita da un manto di asfalto colato, dello spessore di 30 mm., formato e posto in opera come appreso specificato, sopra un sottofondo di calcestruzzo di cemento dello spessore di 10 cm.

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

Il calcestruzzo per il sottofondo sarà confezionato con 0.800 mc. di ghiaietto lavato, 0,400 mc. di sabbia viva e 2 ql. Di cemento R325.

Esso dovrà essere battuto, livellato, frattazzato, in modo da risultare ben costipato e con la superficie perfettamente parallela a quella prevista per il manto superiore.

La resistenza del calcestruzzo dopo 28 g. di stagionatura, dovrà risultare non inferiore a 80 Kg/cmq.

Nell'intervallo di tempo occorrente tra la formazione del sottofondo, il suo indurimento e la successiva stesa dell'asfalto, il calcestruzzo dovrà essere ricoperto da uno strato di buona sabbia.

Per difendere il calcestruzzo appena steso dai passaggi dei pedoni, l'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a le spese, ad apposite protezioni ed agli occorrenti passaggi per l'accesso ai fabbricati ed alle botteghe.

Gli asfalti colati sono conglomerati asfaltatici da usare per la pavimentazione dei marciapiedi, con posa a caldo per semplice "colata".

In passato gli asfalti colati venivano ottenuti aggiungendo ad appositi mastici bituminosi (a loro volta preparati "in pani" con polveri di rocce asfaltiche), aggregato grosso e sabbia, oltre ad un quantitativo di legante aggiuntivo, rispetto a quello contenuto nei mastici; il tutto in modo che l'impasto avesse, a caldo, fluidità sufficiente a permetterne la posa senza alcuna azione accessoria di costipamento.

I mastici bituminosi attuali, per difficoltà di reperimento di polveri di rocce asfaltiche, sono prodotti con aggregati calcarei, legati con bitume di origine naturale o proveniente da distillazione del petrolio, eventualmente modificato con polimeri.

L'Amministrazione Comunale ha facoltà di chiedere ghiaino tondo in luogo della graniglia di frantumazione.

È ammessa la riutilizzazione del materiale di recupero, con una nuova fusione in caldaia, previo integrazione pari al 3 % della massa totale di nuovo bitume, con penetrazione compresa tra 60 e 120, a seconda delle caratteristiche e dello stato del materiale di recupero.

Sono vietate, comunque, miscele composte di solo materiale di recupero.

Requisiti dei materiali inerti costituenti l'asfalto colato

Gli aggregati dovranno possedere tutte le caratteristiche fisiche e di resistenza meccanica previste per lo strato di usura.

Tabella: asfalto colato con mastici formati con polveri di rocce asfaltiche e/o asfalti naturali

<i>materiale</i>		<i>% in massa</i>
Mastice d'asfalto con 14-18 % di bitume		45 – 60
Graniglia o ghiaino (nei due assortimenti 3-5 e 5-10)		30 – 50
Sabbia (0 - 4)		0 – 15
Bitume aggiunto (naturale o da distillazione)con penetrazione compresa tra 30 e 50. La tipologia del bitume da aggiungere deve essere di volta in volta stabilita in base a quella del bitume contenuto nelle polveri.		2 – 6
aggregati		
Caratteristica	valore	Riferimento
perdita in massa alla prova Los Angeles	≤ 18 % in massa	CNR 34/73
levigabilità accelerata (CLA)	>0,43	CNR 140/92
sensibilità al gelo	≤ 30	CNR 80/80
porosità	≤ 1,5 %	CNR 65/78
spogliamento in acqua a 40° C, con eventuale impiego di "dope" d'adesione	0 %	CNR 138/92
indice di forma dei grani della miscela di inerti	≤ 25	CNR 95/84

Tabella: asfalto colato con impiego diretto di polveri di rocce asfaltiche

<i>materiale</i>		<i>% in massa</i>
polveri di rocce asfaltiche		45 – 60
Graniglia o ghiaino (nei due assortimenti 3-5 e 5-10)		30 – 50
Sabbia (0 - 4)		0 – 15
Bitume aggiunto (naturale o da distillazione) con penetrazione compresa tra 30 e 50. La tipologia del bitume da aggiungere deve essere di volta in volta stabilita in base a quella del bitume contenuto nelle polveri.		8 – 16 (a titolo di esempio)
aggregati		
Caratteristica	valore	Riferimento
perdita in massa alla prova Los Angeles	≤ 18 % in massa	CNR 34/73
levigabilità accelerata (CLA)	>0,43	CNR 140/92
sensibilità al gelo	≤ 30	CNR 80/80
porosità	≤ 1,5 %	CNR 65/78
spogliamento in acqua a 40° C, con eventuale impiego di “dope” d’adesione	0 %	CNR 138/92
indice di forma dei grani della miscela di inerti	≤ 25	CNR 95/84

Tabella: asfalto colato sintetico

<i>materiale</i>		<i>% in massa</i>		
Aggregato fine calcareo (<2,5 mm)		45 ÷ 65		
Graniglia o ghiaino (nei due assortimenti 3-5 e 5-10)		25 ÷ 45		
Legante per asfalti colati sintetici (v. tab.9)		9 ÷ 12		
aggregati				
Caratteristica	valore	Riferimento		
Perdita in massa alla prova Los Angeles	≤ 18 % in massa	CNR 34/73		
levigabilità accelerata (CLA)	>0,43	CNR 140/92		
sensibilità al gelo	≤ 30	CNR 80/80		
porosità	≤ 1,5 %	CNR 65/78		
spogliamento in acqua a 40° C, con eventuale impiego di “dope” d’adesione	0 %	CNR 138/92		
indice di forma dei grani della miscela di inerti	≤ 25	CNR 95/84		
granulometria				
Setaccio mm	Passante tot. in massa %	Setaccio mm	Passante tot. in massa %	
10	100	0,4	38 - 65	
8	90 - 100	0,18	30 - 55	
4	70 - 90	0,075	15 - 25	
2	55 - 75			
bitume				
Il bitume deve avere penetrazione 20 – 40. Possono essere impiegate miscele di bitume distillato e di asfalto naturale o leganti modificati con polimeri, purché questi ultimi non si degradino alle alte temperature necessarie per la preparazione e la stesa dell'asfalto colato.				
Caratteristica	Un.di misura	min - max	Valore	Metodo
Penetrazione a 25°C	mm/10		20 -40	EN 1426
Rammollimento (P&A)	°C	min	60	EN 1427
Fraass	°C	max	-5	EN 12593
Duttilità	cm	min	25	CNR 44-74
Resistenza all'invecchiamento:				EN 12607-1
Penetrazione residua	%	min	60	(RTFOT)

Incremento P&A	°C	max	9	
----------------	----	-----	---	--

Posa in opera degli asfalti colati

L'esecuzione a regola d'arte richiede fondazioni rigide, in calcestruzzo di cemento spessore di 10 cm, con bassi dosaggi di cemento, non minori di 150 kg/m³ di impasto.

La fondazione può essere realizzata anche con malta idraulica (pozzolana stabilizzata con calce).

Gli spessori dei rivestimenti in asfalto colato sono di almeno 3 cm.

È vietata la stesa di colato su fondazioni bagnate.

Il colato, all'atto dell'applicazione, deve avere una temperatura non inferiore ai 180 °C.

Quando lo spessore ordinato è superiore a cm 3 il manto deve essere formato con due distinti strati sovrapposti, aventi direzioni di stesa incrociate, in modo da sfalsare tra di loro i giunti delle riprese e da ridurre la probabilità di fessurazioni.

Se il fronte di stesa supera la larghezza di 2,0 ÷ 2,5 m, la pavimentazione viene divisa in strisce, mediante regoli metallici successivamente rimossi.

Per rendere la superficie più scabra, appena ultimata la stesa, si deve spargere sul manto ancora caldo uno strato sottile di graniglia o di pietrischetto.

Tutti i margini che delimitano la pavimentazione, per favorire i collegamenti, devono essere spalmati con bitume a caldo prima di addossarvi il colato.

Per evitare i distacchi dai margini (causati dai forti ritiri del colato) si realizza apposito giunto, tra il manto e i bordi stessi; il giunto si otterrà tramite sagoma provvisoria (da porre prima della stesa), riempiendo successivamente con asfalto colato il vano risultante dalla rimozione della sagoma stessa.

Prove

Le prove riguarderanno: l'analisi granulometrica; la qualità e percentuale dei bitumi; la penetrazione sull'asfalto colato; la resistenza a trazione indiretta

Art.10.2 Cordonature e Binderi

Il contenimento dei marciapiedi sarà ottenuto con cordone di cemento o di pietrarsa.

Nelle situazioni previste in progetto o su disposizione della D.L. i cordoli possono essere posti a raso delle pavimentazioni rispondendo a tutti i requisiti seguenti.

Binderi

L'impiego di binderi in cls, granito o altre pietre dure o tenere di dimensioni in altezza inferiori a quelle previste per i cordoli, deve rispondere a tutti i requisiti seguenti.

Cordonature

La cordonatura dei marciapiedi e i binderi di parterre sarà eseguita con elementi retti o curvi, di sezione prevista dal progetto lunghezze normali di 100 cm. I cordoli andranno posati su un sottofondo di malta cementizia e rinfiancati per non meno di cm 15.

Gli elementi curvilinei saranno da impiegare solo nelle curve con raggio minore di 25 m. impiegando elementi curvilinei, aventi il raggio della faccia esterna uguale a quella della curva da descrivere.

Nelle curve di raggio maggiore, l'effettiva curvatura del cordone sarà realizzata, secondo un poligonale, con elementi retti di lunghezza ridotta.

L'allineamento dei cordoli dovrà risultare perfetto e continuo senza avallamenti orizzontali e inclinazioni verticali.

I cordoni di qualsiasi materiale, foggia o dimensione devono sempre garantire adeguato comportamento e resistenza al carico stradale di 1^a categoria.

Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con dimostrazione della resistenza meccanica attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali.

L'Impresa dovrà produrre documentazione tecnica con prove d'officina circa la conformità e resistenza ai carichi previsti

In Cemento

Cordoli retti, curvi e speciali in calcestruzzo cementizio vibrati in cassero metallico comprendente. lo scavo per far posto al cordolo ed al sottofondo in calcestruzzo secondo le quote stabilite dalla direzione lavori; il trasporto dei materiali di rifiuto alle discariche; il sottofondo per il letto di posa in calcestruzzo cementizio dello spessore di cm. 15 e della larghezza di cm.35 (cemento kg.150/mc, sabbia mc. 0,400, ghiaietta mc. 0,800); il rinfianco in calcestruzzo come sopra; lo scarico; l'accatastamento e le garanzie contro le rotture; la sigillatura delle superfici di combaccio a mezzo di malta di cemento dosata a kg.600/mc; la rifilatura dei giunti; il ripassamento durante e dopo la posa.

I cordoli in cemento devono sempre garantire adeguato comportamento e resistenza al carico stradale di 1^a categoria e non presentare cavilature o sgranature e, al transito. cedimenti,.

Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con dimostrazione della resistenza meccanica attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali.

L'Impresa dovrà produrre documentazione tecnica con prove d'officina circa la conformità e resistenza ai carichi

previsti

In Granito

cordoli retti, curvi e speciali in masselli di granito perfettamente refilati e facce in vista lavorate a grana fina. Avranno le facce viste lavorate a punta fine e una testa a perfetta squadra con le facce viste, in casi particolari e ove previsto, saranno a taglio di sega.

La posa dei cordoni sarà fatta su massetto continuo di calcestruzzo di cemento e i giunti saranno sigillati.

I cordoli in granito grigio lavorati alla punta sulla testa e costa, nazionale dovranno avere una sezione rettangolare di cm 15x25 e lunghezza cm 100, saranno lisci e dovranno essere posati su sottofondo e reinfianco in cls a correre. I giunti tra i cordoli verranno sigillati con malta cementizia. Nel lavoro sono compresi lo scavo, la fornitura dei materiali elencati, la lavorazione, il reinterro della parte di scavo eccedente con terra di coltivo priva di macerie, sassi e infestanti.

Le posa in opera dei masselli o altro elemento, avverrà su cordone in calcestruzzo a 2 ql. di cemento, della sezione di cm. 15 X 25 quale gli elementi saranno fissati con malta di cemento. Le facce dei singoli conci dovranno combaciare perfettamente e i conci stessi risultare, nei tratti in rettilineo perfettamente allineati e, nelle curve di raggio maggiore di 25 mt., disposti secondo una poligonale inscritta alla curva.

Le facce superiori dei singoli elementi dovranno pure essere perfettamente allineate, senza gobbe o avvallamenti, realizzando longitudinalmente la stessa pendenza dell'asse stradale.

Art. 10.3 Scivoli per Disabili

Aspetti Dimensionali

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

La pendenza longitudinale rettilinea non deve superare il 5%. La pendenza trasversale del piano del percorso massima ammissibile è del 1% per assolvere alla funzione di smaltimento delle acque meteoriche.

La differenza di quota senza ricorso a rampe non dovrà superare i cm 2,5 e dovrà essere arrotondata o smussata.

La pendenza degli scivoli e delle rampe di collegamento tra il piano orizzontale del marciapiede e quello stradale dovrà variare in funzione della lunghezza delle rampe stesse;

Qualora a lato della rampa si presenti un dislivello superiore a cm 20, la rampa dovrà avere un cordolo di delimitazione di almeno cm 5 di altezza. La pavimentazione delle aree e dei percorsi pedonali deve essere in materiale antiscivolo, compatto ed omogeneo. Non sono ammesse fessure, in griglie ed altri manufatti, con larghezza o diametro superiore a cm 2.

Esecuzione

Valgono le prescrizioni tutte per l'esecuzione dei marciapiedi, cordonature, binderi ecc.

Finiture Speciali

Valgono quelle indicate nel progetto e dalle disposizioni della D.L.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

Art.11 Scarificazione di pavimentazioni esistenti

Per gli interventi su pavimentazioni stradali già esistenti sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, previo ordine della Direzione lavori, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato. La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa. Qualora la Direzione dei lavori ritenga opportuno allontanare il materiale risultante da scarificazione, la ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto dei materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

Art.12 Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature

La fresatura della sovrastruttura stradale per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta. Le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate secondo la "direttiva macchine", D.P.R. 24/7/1996 n. 459. La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati. L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione lavori. Particolare cura e cautela deve essere rivolta alla fresatura della pavimentazione su cui giacciono coperchi o prese dei sottoservizi, la stessa Impresa avrà l'onere di sondare o farsi segnalare l'ubicazione di tutti i manufatti che potrebbero interferire con la fresatura stessa.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo. La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito. Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento

longitudinale rettilineo e privo di sgretolature. Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso. La ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto dei materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

Art.13 Osservanza delle regole e delle prescrizioni impartite

Tutti i lavori in generale, principali ed accessori, previsti od eventuali, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte con materiali e magisteri appropriati e rispondenti alla specie dei lavori che si richiede ed alla loro destinazione. I materiali stessi avranno le precise forme, dimensioni ed il grado di lavorazione che sono o saranno prescritti.

In proposito dovranno esattamente osservarsi le prescrizioni generali e speciali indicate nel presente capitolato, nelle norme d'arte annesse alla tariffa applicata per il computo e nelle voci di tariffa.

Non si terrà conto di materiali e magisteri che non siano stati ordinati dalla Direzione dei lavori o comunque non prescritti, qualunque possano essere le migliorie o i vantaggi ottenuti o conseguibili.

Nell'esecuzione dei lavori di pavimentazione in genere si dovrà porre la maggiore cura nella configurazione e compressione meccanica della piattaforma, in modo da evitare possibili cedimenti nella pavimentazione.

Resta stabilito che l'Appaltatore dovrà costruire le sbadacchiature per assicurazione degli scavi, anditi di servizio, ponti per l'elevazione dei materiali ed in generale ogni opera provvisoria in guisa da garantire nel modo più assoluto la buona esecuzione e la riuscita dei lavori appaltati.

Resta egli perciò unicamente responsabile di tutte le conseguenze di ogni genere, che derivassero da poca solidità o dall'insufficienza od imperfezione delle opere suddette e degli attrezzi adoperati, ed anche dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai e nel dirigere i lavori.

Indipendentemente dalle penalità a carico dell'Impresa ai sensi del presente Capitolato, l'Impresa stessa in qualsiasi caso di inosservanza delle buone norme d'arte e delle particolari condizioni di esecuzione dei lavori o delle disposizioni della Direzione dei Lavori, sarà tenuta a rifare a sue spese i lavori irregolarmente eseguiti.

Art.14 Verifiche di controllo dei materiali adoperati

Oltre a quanto è stabilito a riguardo nell'art. 29 del Capitolato Generale del Comune, anche se già eseguita la verifica dei materiali in genere ammanniti, la Direzione dei Lavori, tutte le volte avesse dubbio sulla buona qualità e lavorazione del lastricato posto in opera o di qualunque altro lavoro o fornitura, avrà la facoltà di effettuare in qualunque tempo, a spese dell'assuntore, le prove che ritenesse necessarie e nei modi che crederà migliori, senza che da parte dell'Appaltatore possa farsi alcuna eccezione in contrario.

Qualora dalle prove stesse risulti essersi adoperato lastre, blocchi, pietrame, malta, pietrisco, bitume o qualsiasi altro materiale di cattiva qualità o comunque non rispondente alle norme e prescrizioni stabilite e qualora l'Appaltatore non rifaccia i lavori eseguiti con materiali inaccettabili, nel termine prescritto dalla Direzione dei Lavori, sarà provveduto alla esecuzione dei lavori in danno secondo le procedure disciplinate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In particolare si prescrive che nell'esecuzione di ripristini parziali di pavimentazioni in pietra, che richiedono l'impiego di materiali nuovi, l'Impresa ha l'obbligo di avvisare la Direzione dei Lavori appena compiuto l'ammannimento sul posto dei nuovi materiali, perché venga redatto apposito verbale di constatazione della quantità e qualità dei materiali stessi.

In mancanza del verbale, i rappezzi s'intenderanno eseguiti interamente con materiali della Stazione Appaltante.

Art.15 Materiali vecchi di risulta dai lavori - terre e materie esuberanti - impiego di basoli vecchi rilavorati

I materiali comunque riutilizzabili risultanti dai lavori restano di proprietà della Stazione Appaltante e l'Impresa, ove dal Comune le siano ceduti, sarà obbligata ad acquistarli qualunque ne sia la quantità, **in base agli appositi prezzi di tariffa non soggetti a ribasso.**

Nel caso in cui i materiali utili non vengano reimpiegati, la Direzione dei Lavori ha la facoltà di ordinare all'Impresa il loro trasporto nei depositi della Stazione Appaltante.

E' rigorosamente vietata la lavorazione di qualsiasi materiale di risulta nella stessa località del relativo disfacimento, salvo il caso di reimpiego nella stessa località, debitamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Pertanto è vietato espressamente all'Appaltatore, nei lavori di nuova rilastriatura od anche di rifacimento o ripristino parziale, unire basoli nuovi di qualunque specie con basoli vecchi rilavorati che debbono invece essere adoperati solo quando vi sia tassativa disposizione della Direzione dei Lavori, ed in modo che riesca facile verificarli e misurarli separatamente.

Dei basoli vecchi dismessi consegnati all'appaltatore per rilavorarli, sarà tenuta esatta contabilità d'entrata e di uscita dal deposito sopra moduli compilati dall'Ufficio per i servizi tecnici.

Anche nei piccoli ripristini o rifacimenti parziali, l'Appaltatore avrà l'obbligo di ammannire i basoli di rimpiazzo nuovi o vecchi rilavorati, da impiegare nella quantità che gli sarà prescritta; potrà scomporre i vecchi basoli che dovrà immediatamente rilavorare ed impiegare o trasportare dove gli sarà ordinato. La multa indicata nel secondo comma di

questo articolo sarà applicata anche per qualunque basolo vecchio fosse messo in lavorazione sul posto senza precisa tassativa disposizione della Direzione dei Lavori.

La Direzione dei Lavori potrà sempre ordinare che i materiali eccedenti provenienti dai lavori o servizi di cui al presente appalto, anziché trasportarsi a rifiuto, siano dall'Impresa trasportate in località comprese nel territorio del Comune di Napoli (non escluse le zone ove l'Impresa stessa esegua altri lavori in dipendenza del presente appalto) da stabilirsi volta per volta dalla Stazione Appaltante.

Art.16 Protezione delle nuove pavimentazioni

Saranno a completo carico dell'Appaltatore, che dovrà adottarle senza che occorra un particolare ordinativo, tutte le eventuali misure per proteggere le zone ove sono stati eseguiti lavori di pavimentazione a partire dalla data della loro ultimazione e fino a che le pavimentazioni non siano atte al passaggio dei veicoli.

In particolare, terminato qualsiasi lavoro di lastricato in malta, sia generale che di rifacimento parziale, e quando non vi sia impossibilità assoluta per le esigenze del traffico i lavori stessi saranno protetti per la durata di un mese, o mediante una copertura o con l'interruzione del passaggio dei veicoli, a giudizio della Direzione dei Lavori.

Le coperture medesime dovranno essere fatte e mantenute nel periodo anzidetto, a cura e spese dell'Appaltatore. Esse saranno sempre costituite da uno strato di arena scabra di pietra e terra, perfettamente spianato e costantemente mantenuto, sia per i rappezzi parziali che per l'intera superficie stradale, se si tratta di ricostruzione totale.

Quando poi la Stazione Appaltante crederà conveniente interdire il passaggio per mezzo di steccati, dighe di basoli ed altre barriere, dovranno queste essere fatte, mantenute per un mese, o disfatte a cura e spese dell'Appaltatore.

Art.17 Manufatti e condutture sotterranee

L'Appaltatore nell'esecuzione dei lavori nel sottosuolo, dovrà con ogni cura e mezzo evitare danni ai manufatti ed alle canalizzazioni ivi esistenti.

Per tutte le attinenze dei servizi pubblici esistenti nel sottosuolo (condutture di acqua o gas, cavi telefonici, cavi per illuminazione o trazione elettrica, posta pneumatica od altri manufatti, od impianti qualsiasi esercitati dal Comune, Società, Enti o privati), l'Appaltatore dovrà rispondere di tutti i danni per negligenza o colpa sua o dei suoi agenti ed operai, in quelle condutture o manufatti e consequenzialmente nei servizi inerenti, nonché dei danni che, per inosservanza delle necessarie cautele potessero derivare da dette condutture ai propri agenti ed operai od a terzi.

Pertanto è tenuto ad avvertire sia la Direzione dei Lavori, sia le rispettive Società, Enti o privati, non appena accerterà l'esistenza di una conduttura, manufatto od apparecchio qualsiasi relativo ai detti servizi.

Di ogni lavoro da eseguirsi nel sottosuolo l'Appaltatore dovrà preavvertire anche l'Autorità di P.S. locale ed attenersi poi alle disposizioni che fossero dalla stessa emanate.

Prima di procedere a lavori di costipamento con rulli compressori, l'Appaltatore è tenuto ad avvertire le varie Società o Enti esercenti pubblici servizi e dovrà stabilire il tipo ed il peso del rullo, in modo di non arrecare alcun danno alle canalizzazioni di detti pubblici servizi ed agli impianti sottostradali in genere.

Quando il costipamento necessario per un lavoro stradale sia incompatibile con la resistenza del manufatto o della conduttura sottostante, spetterà all'Impresa sostenere gli oneri relativi e prendere gli opportuni accordi con l'Ente interessato per le sostituzioni ed opere di tutela del caso.

TITOLO IV : NORME PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE A VERDE

Art.1 Sopralluoghi e accertamenti preliminari

Prima di presentare l'offerta per l'esecuzione dei lavori oggetto del presente Capitolato, l'impresa deve ispezionare i luoghi per prendere visione delle condizioni di lavoro e deve assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare (con particolare riguardo alle dimensioni, alle caratteristiche specifiche ed alle eventuali connessioni con altri lavori di costruzione, movimenti di terra e sistemazioni ambientali in genere) alle quantità, alla utilizzazione ed alla effettiva disponibilità di acque per l'innaffiamento e la manutenzione.

La presentazione dell'offerta implica l'accettazione da parte dell'impresa di ogni condizione specifica riportata nel presente Capitolato o risultante dagli eventuali elaborati di progetto allegati.

Art.2 Lavori preliminari

La terra vegetale esistente sull'area del cantiere dovrà essere preservata e se necessario accantonata fin dall'inizio dei lavori. L'accantonamento, vale a dire l'asportazione dello strato di terra vegetale e la sua messa in deposito per il reimpiego, va effettuato prendendo tutte le precauzioni per evitare la contaminazione con materiali estranei o strati più profondi di composizione fisico-chimica differente.

Le caratteristiche della terra vegetale da impiegare dovranno essere adatte alla natura dell'opera e tenere conto delle condizioni locali, comunque a reazione chimicamente neutra.

La terra utilizzata dovrà permettere uno sviluppo normale delle piante e degli alberi previsti (sufficiente percentuale di elementi nutritivi assimilabili, mancanza di sostanze fitotossiche) e, salvo diverse prescrizioni del capitolato speciale d'appalto, essere omogenea.

Ove necessario, se la terra vegetale non esiste in "loco", o non proviene da altre zone dell'area di cantiere, essa dovrà essere fornita e messa in opera prelevandola da depositi o cave opportunamente scelti. La profondità di prelievo della terra vegetale non può superare i cm 30 a meno che le analisi di laboratorio dimostrino che le qualità fisico-chimiche della terra più profonda sono soddisfacenti o correggibili attraverso l'applicazione di fertilizzanti e ricreando condizioni adatte allo sviluppo di vita biologica.

Prima del prelievo e della fornitura della terra la D.L. si riserva il diritto di richiedere certificati di idoneità del materiale rilasciati da laboratori di chimica agraria riconosciuti, a seguito di analisi su campioni prelevati in contraddittorio.

Art.3 Approvvigionamento d'Acqua

Il Committente consentirà all'Impresa di approvvigionarsi gratuitamente d'acqua o dalla apposita rete di distribuzione (se in esercizio) o da altra fonte in sito (se disponibile).

In ogni caso il Committente declina qualsiasi responsabilità per mancata fornitura d'acqua o per quantità o la qualità della medesima. L'impresa prima di piantare, ha di conseguenza l'obbligo di accertarsi della attitudine all'impiego dell'acqua fornita e della esistenza di adeguate fonti alternative (stazioni di trattamento e depurazione, bacini di raccolta o corsi d'acqua naturali ecc.) da cui, in caso di necessità come in caso di leggi restrittive in periodi di siccità, attingere, provvedendo a trasportare l'acqua necessaria all'innaffiamento tramite autocisterni o altri mezzi al luogo della sistemazione.

Art.4 Garanzia

L'Impresa si impegna a fornire con i prezzi offerti una garanzia del 100% (salvo diversi specifici accordi scritti fra le parti) per tutti gli alberi ed arbusti, le piante tappezzanti, le erbacee perenni ed annuali, le piante rampicanti, sarmentose e ricadenti, le piante acquatiche e palustri, le sementi e le superfici a tappeto erboso.

L'Impresa garantisce piante sane e ben sviluppate per tutto il periodo intercorrente tra la data di ultimazione dei lavori e quella del collaudo. Qualora durante tale periodo avvengano sostituzioni di piante, decorrerà per queste un pari periodo di garanzia a partire dal momento della sostituzione.

Art.5 Materiale Vivaistico

Per materiale vivaistico si intende tutto il complesso delle piante (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi ecc.) occorrenti per l'esecuzione del lavoro. Il materiale vivaistico può provenire da qualsiasi vivaio, sia di proprietà dell'Impresa sia di altre aziende, purché l'impresa ne dichiari la provenienza e questa sia accettata dalla D.L.. La D.L. si riserva comunque la facoltà di effettuare visite ai vivai di provenienza delle piante allo scopo di scegliere quelle di migliore aspetto e portamento: si riserva quindi anche la facoltà di scartare quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso, con massa fogliare insufficiente o che, a qualsiasi titolo, non ritenga adatte alla sistemazione da realizzare.

Sotto la sua piena responsabilità, l'impresa dovrà pertanto fornire piante coltivate esclusivamente per scopo decorativo oppure, se non provenienti da vivaio, di particolare valore estetico, esenti da malattie, parassiti e deformazione e corrispondenti per genere, specie e culture caratteristiche dimensionali a quanto specificato nella offerta prezzi.

Per quanto riguarda i trasporti del materiale vivaistico l'impresa deve prendere tutte le precauzioni necessarie affinché le piante arrivino sul luogo di sistemazione nelle migliori condizioni possibili, effettuandone il trasferimento con autocarri o vagoni coperti da teloni in modo tale che rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi a causa di sobbalzi o per il peso di essenze soprastanti, il tempo occorrente tra il prelievo in vivaio e al messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) deve essere il più breve possibile.

L'Impresa è tenuta a dare alla D.L., con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate in cantiere. Una volta giunte a destinazione tutte le piante devono essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno non strettamente necessario, in particolare l'Impresa curerà che le zolle delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora sia tempestivamente coperte con adatto materiale mantenuto sempre umido per impedire che il vento ed il sole possano essiccarle.

A tutte le piante dovrà essere assicurata la miglior cura da parte di personale specializzato, bagnandole quando necessario, fino al momento della piantagione.

1) Piante esemplari

Con il termine di "piante esemplari" si intende far riferimento ad alberi ed arbusti che somigliano, per forma e portamento, agli individui delle stesse specie cresciuti liberamente, e quindi con particolare valore ornamentale. Queste piante devono essere state opportunamente preparate per la messa a dimora: devono cioè essere state zollate secondo la necessità e l'ultimo trapianto o zollatura deve essere avvenuto da non più di due anni e la zolla deve essere stata imballata a perfetta regola d'arte (juta con rete degradabile, doghe, cassa, plain-past ecc.).

2) Arbusti

Sono piante legnose ramificate a partire dal suolo, che devono essere consegnate con chioma equilibrata ed uniforme con almeno 3 ramificazioni aeree, a portamento non filato e con apparato radicale ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane non spiralate, racchiuso in contenitori o zolle del tipo già visto per gli alberi.

3) Piante tappezzanti

Le piante tappezzanti devono presentare le caratteristiche proprie della specie alla quale appartengono, avere un aspetto robusto e non "filato" essere esenti da malattie e parassiti, ed essere sempre fornite in contenitori (salvo diversa specifica richiesta) con le radici pienamente compenstrate, senza fuoriuscire dal contenitore stesso, nel terriccio di coltura.

4) Piante rampicanti, sarmentose e ricadenti

Le piante appartenenti a queste categorie devono avere almeno due forti getti, essere dell'altezza richiesta ed essere sempre fornite in zolla o in contenitore.

5) Erbacee perenni ed annuali: piante bulbose, tuberose e rizomatose

Le piante erbacee cosiddette "perenni" devono essere sempre fornite in contenitore, presentare uno sviluppo adeguato al contenitore di fornitura ed avere forma e portamento tipico non solo del genere e della specie, ma anche della varietà a cui appartengono.

Le misure riportate nelle specifiche tecniche si riferiscono all'altezza della pianta, non comprensiva del contenitore e/o al diametro dello stesso.

Le piante erbacee "annuali" invece devono essere fornite in vasetto, in contenitore alveolare (plateau) oppure anche in radice nuda.

Le piante che sono contrassegnate sotto forma di bulbi o tuberi devono essere sempre della dimensione richiesta (diametro o circonferenza), mentre quelle sotto forma di rizoma devono presentare almeno 3 gemme, i bulbi, i tuberi e i rizomi devono essere sani, turgidi, ben conservati ed in stasi vegetativa.

6) Sementi

L'Appaltatore dovrà fornire sementi di ottima qualità, del genere e specie richiesti nelle confezioni originali sigillate con certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza, di germinabilità e della data di scadenza stabilita dalle leggi vigenti.

Non sono ammesse partite di seme con valore reale inferiore al 20% rispetto a quello dichiarato, nel caso l'Appaltatore dovrà sostituirle con altre che rispondano ai requisiti richiesti.

La mescolanza delle sementi di specie diverse, secondo le esigenze progettuali, qualora disponibile in commercio va effettuato alla presenza della D.L.

Art. 6 Posizionamento degli elementi vegetali.

La disposizione spaziale relativa delle piante messe a dimora è indicata negli elaborati di progetto e sarà verificata ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori. (Si avrà generalmente cura di rispettare le esigenze di luce delle piante anche in rapporto agli stadi di sviluppo; a tal fine in caso di affiancamento di un albero con un arbusto a crescita rapida, quest'ultimo sarà posto a nord rispetto al precedente).

La disposizione spaziale relativa dovrà tenere conto delle modalità di flusso delle acque meteoriche attraverso i primi strati di suolo o attraverso linee di scorrimento superficiale; in particolare per quanto riguarda le masse arboree ed arbustive, si terrà conto delle modalità di disposizione relativa che le specie ed i singoli individui vegetali presentano in aree naturali vicine della stessa categoria ecologica (bosco, macchia arbustiva, mosaici misti) di quella prevista dal progetto.

Art. 7 Messa a dimora di alberi e arbusti.

1) Estrazione dal vivaio e controllo delle piante

L'estrazione delle piante deve essere effettuata con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondo le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale capillare ed evitare di spaccare, scortecciare o ferire la pianta. L'estrazione non deve essere effettuata con vento che possa disseccare le piante o in tempo di gelate. L'estrazione si effettua a mano o meccanicamente, le piante potranno essere fornite a radice nuda o collocate in contenitori o zolle. Le zolle dovranno essere imballate opportunamente con involucro di juta, teli di plastica o altro.

Prima della messa a dimora lo stato sanitario e la conformazione delle piante sono verificate sul cantiere e le piante scartate sono immediatamente allontanate. Per ciascuna fornitura di alberi, sia adulti che giovani, una etichetta attaccata deve dare, attraverso una iscrizione chiara ed indelebile tutte le indicazioni atte al riconoscimento delle piante (genere, specie, varietà e numero, nel caso la pianta faccia parte di un lotto di piante identiche);

La verifica della conformità delle specie e della varietà della pianta si effettua al più tardi nel corso del primo periodo di vegetazione che segue la messa a dimora.

2) Precauzioni da prendere fra l'estrazione e la messa a dimora

Nell'intervallo compreso tra l'estrazione e la messa a dimora devono essere prese tutte le precauzioni necessarie per la conservazione delle piante e per evitare traumi o disseccamenti nonché danni per gelo.

3) Epoca di messa a dimora

La messa a dimora non deve essere eseguita in periodo di gelato né in periodo in cui la terra è imbevuta d'acqua in conseguenza di pioggia o del gelo. Salvo diverse prescrizioni del capitolato speciale d'appalto, o esigenze di svolgimento dei lavori e con esplicito assenso della Direzione Lavori la messa a dimora degli alberi si effettua tra la metà di ottobre e metà aprile.

Per piante messe a dimora con zolla o per conferire il periodo può essere esteso dall'inizio di ottobre a fine aprile o anche all'inizio di maggio.

Con opportune tecniche di piantagione si potrà prescrivere la messa a dimora in tutte le stagioni (contenitori, zolle imballate in teli di plastica saldati a caldo, ecc.).

Per le piante messe a dimora a stagione avanzata dovranno comunque essere previste cure particolari per assicurare l'attecchimento.

4) Preparazione delle piante prima della messa a dimora

Prima della messa a dimora le eventuali lesioni del tronco dovranno essere curate nei modi più appropriati. E' tuttavia bene conservare il massimo delle radici minori soprattutto se la messa a dimora è tardiva. Se si dovesse rendere necessaria la potatura della parte aerea della pianta, questa dovrà essere eseguita in modo da garantire un equilibrio tra il volume delle radici e l'insieme dei rami.

5) Messa a dimora delle piante

Alcuni giorni prima della piantagione, l'impresa dovrà procedere al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che, tenendo conto dell'assestamento della terra vegetale riportata, al momento della messa a dimora ci sia spazio sufficiente per la corretta sistemazione delle zolle o delle radici nude e le piante possano essere su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali, e comunque non inferiore a 15 cm. La messa a dimora degli alberi e degli arbusti dovrà avvenire, infatti, avendo cura che le piante, in relazione alle quote finite, non presentino, una volta assestatosi il terreno, radici allo scoperto oppure risultino interrate oltre il livello del colletto.

Al momento di essere collocati nella giusta posizione e prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi e, su indicazione della D.L., anche gli arbusti di rilevanti dimensioni, dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature.

Se le piante da mettere a dimora sono state fornite a radice nuda, il palo tutore, al fine di non danneggiare l'apparato radicale deve essere solidamente confitto verticalmente per almeno 30 cm di profondità sul fondo della buca prima di sistemare la pianta nella buca stessa.

Se le piante possiedono la zolla, per non correre il rischio di spezzarla, il palo di sostegno dovrà essere collocato in posizione obliqua rispetto al tronco, infisso nel terreno circostante (e non nella buca) per almeno 30 cm di profondità e fermato alla base da un picchetto.

I pali di sostegno, sia verticali che obliqui, devono essere posizionati nei confronti delle piante in modo da tenere conto della direzione del vento predominante. Qualora, ad insindacabile giudizio della D.L., un solo palo di sostegno fosse ritenuto insufficiente ad assicurare la perfetta stabilità (zone particolarmente ventose, essenze di grandi dimensioni ecc.) le piante dovranno essere fissate per mezzo di tre o più pali equidistanti fra loro e dal tronco, posti in posizione obliqua rispetto alla pianta, fermati al piede da picchetti e legati insieme all'estremità superiore (sistema a capra), oppure per mezzo di altre analoghe strutture indeformabili.

Nell'uso di questi sistemi complessi può essere necessario, se indicato dalla D.L. inserire tra il piede del palo e il terreno, una tavoletta che ripartisca meglio al suolo il peso della pianta ed eviti l'affondamento del palo stesso .

Su autorizzazione della D.L. queste strutture lignee possono essere sostituite da almeno tre tiranti in corda di acciaio con relativo tendifilo legati da un parte al tronco della pianta opportunamente protetto con parti in gomma, e dall' altra a picchetti saldamente confitti nel terreno o ad altri sostegni di provata solidità (rocce , muri , ecc.). L'impresa procederà al riempimento definitivo delle buche con terra vegetale fine, costipandola con cura in modo che non rimangano assolutamente dei vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda della necessità e su indicazione della D.L., con terra vegetale semplice oppure con una miscela di terra vegetale e torba.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formato, per facilitare l'innaffiamento un solco o un rilevato circolare di terra per la ritenzione dell'acqua. E' buona regola, non appena la buca è riempita, procedere ad un abbondante primo annabbamento in modo da favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra vegetale attorno alle radici ed alla zolla.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da offrire l' aspetto che consenta di ottenere il migliore risultato estetico in relazione agli scopi della sistemazione, nel caso fosse richiesta simmetria, le piante dovranno essere accoppiate con cura secondo il concetto suesposto.

Legature e colletti : legature e colletti circondano il tronco e saranno disposti in modo che attraverso la loro azione il tutore serva d'appoggio alle piante.

La legatura più alta è posta a circa 20 cm dalle prime ramificazioni

Potatura di formazione : la potatura di formazione ove richiesta dal capitolato speciale d'appalto si effettua conformemente alle prescrizioni di questo;

Prima dell'impianto l'Appaltatore , dopo aver provveduto , ove necessario , alle opere idonee a garantire il regolare smaltimento delle acque onde evitare ristagni, dovrà eseguire una lavorazione agraria del terreno consistente in una aratura a profondità variabile da 50 cm a 100 cm a seconda della situazione e nella erpicatura ripetuta fino al completo sminuzzamento o ,su superfici di limitata estensione, di una vangatura avendo cura in ogni caso di eliminare i sassi, pietre o materiali che possano impedire la corretta esecuzione dei lavori .

In occasione delle lavorazioni di preparazione del terreno e prima della messa a dimora delle piante saranno effettuate, a cura e spese dell' Appaltatore, le analisi chimiche del terreno in base alle quali la D.L. indicherà la composizione e le proporzioni della concimazione di fondo da effettuarsi con somministrazione di idonei concimi minerali od organici .

Oltre alla concimazione di fondo l'Appaltatore dovrà effettuare le opportune concimazioni di copertura .

Prima dell'inizio dei lavori di impianto la D.L. indicherà all'Appaltatore le varie specie arboree ed arbustive da impiegare nei singoli settori in base al progetto.

Art.8 Lavori di giardinaggio.

1) Apertura di buche o fosse per la messa a dimora delle piante

I lavori per l'apertura di buche o fosse per la messa a dimora delle piante sono effettuati dopo i lavori di movimenti di terra a carattere generale prima dell'eventuale apporto di terra vegetale.

Questi lavori riguardano: buche individuali per soggetti isolati; buche o fosse per la messa a dimora di piante raggruppate.

Salvo diversa prescrizione del capitolato speciale di appalto, le dimensioni delle buche dovranno essere le seguenti :

- alberi adulti (con circonferenza del tronco di almeno 18-20 cm) e conifere di almeno 3 m di altezza 1 m x 1 m x 1 m ;
- giovani piante : 0.70m x 0.70m x 0.70 m;
- arbusti : 0.50m x 0.50m x 0.50 m;
- siepi continue: 0.50m x 0.50m x 1.00 m;
- piantine forestali : 0.40m x 0.40m x 0.40m;
- piantine da fioritura: 0.30m x 0.30x 0.30m.

I materiali impropri che appaiono nel corso delle lavorazioni sono eliminati e portati a discarica autorizzata.

Se necessario le pareti ed il fondo delle buche o fosse sono opportunamente picconati perchè le radici possano penetrare in un ambiente sufficientemente morbido ed aerato . Salvo diverse prescrizioni del capitolato speciale di appalto le buche e fosse potranno essere aperte manualmente o meccanicamente e non dovranno restare aperte per un periodo superiore ad otto giorni .

2) Apporto e messa in opera di terra vegetale ed altri materiali

Nel corso dello spandimento della terra vegetale si avrà cura di frantumare le zolle per evitare formazione di sacche di aria successive.

I lavori devono essere interrotti in caso di intemperie

Quando gli apporti sono realizzati in più strati di materiali, ogni strato deve essere livellato e se necessario opportunamente compattato prima dell'apporto dello strato seguente.

Gli apporti sono fatti con l'ausilio dei mezzi meccanici che con il peso ed il passaggio non rischiano di degradare il terreno già modellato con i movimenti di terra a carattere generale.

3) Livellamento della terra vegetale

Il livellamento finale della terra vegetale apportata consiste nelle seguenti operazioni:

- spandimento della terra;
- sistemazione provvisoria del profilo di terreno con una tolleranza di più o meno 5 cm rispetto a quello previsto dal progetto , in modo che dopo il compattamento risulti uguale a quello di progetto.

Nel corso dello spandimento dei mucchi di terra è prioritario non creare differenti gradi di compattazione del suolo, che potrebbero in seguito creare avvallamenti localizzati.

Nel corso dei lavori di sistemazione del profilo ,il terreno può essere solo moderatamente compattato e quando si usano mezzi meccanici essi devono essere tali da non provocare la costipazione profonda del suolo

4) Correzioni e concimazioni

L'apporto dei correttivi e dei concimi è realizzato conformemente alle regole di agronomia; preferibilmente basando il dosaggio sulle analisi effettuate da laboratori specializzati. I materiali utilizzati ed i dosaggi impiegati devono essere tali da non danneggiare la vegetazione vicina.

5) Lavorazioni del terreno

Le lavorazioni del terreno riguardano sia le lavorazioni profonde che quelle superficiali, comprendendo in queste ultime lo spietramento, l'eliminazione di tutti i detriti, la scarificazione e la fresatura.

Le lavorazioni superficiali vanno sempre eseguite a meno che non sia esplicitamente escluso dal capitolato di appalto.

Dopo le lavorazioni ed il compattamento il terreno deve rispettare le quote di progetto di più o meno 1 cm o con la tolleranza del capitolato speciale di appalto.

Art.9 Disposizioni generali per gli impianti a verde.

1) Tutti gli impianti arborei, arbusti, di erbacee perenni e delle suerfici a prato sono intesi come fornitura di opere con la garanzia di attecchimento dell' essenza per anni due.

2) Per le operazioni di potatura , rimonda, dendrochirurgia, che si rendessero necessarie per la tutela del patrimonio vegetale esistente, si procederà a insindacabile giudizio della D.L.;

3) Eventuali interventi antiparassitari potranno essere disposti , ad insindacabile giudizio della D.L.;

4) Tutte le opere a verde, oggetto del presente appalto, saranno sottoposte alle stesse condizioni di garanzia indicate nel presente capitolato speciale.

Con ciò si intende esplicitamente che, per le essenze di nuovo impianto l'Appaltatore dovrà provvedere, fino alla approvazione del collaudo da parte dell' Amministrazione , alla loro manutenzione, in modo da garantire la perfetta vitalità fisiologica e biologica.

Quale forma permanente si fa esplicito onere all'Appaltatore di adottare, sia autonomamente che su indicazione della D.L., tutte le cautele, provvedimenti ed opere preventive, comunque necessarie, per la salvaguardia del verde esistente, salvo che per le essenze destinate all'abbattimento, poiché costituenti pericolo per la pubblica incolumità.

Per tutto quanto sopra l' Appaltatore si rende responsabile della salvaguardia del verde esistente, con l'adozione di tutti gli opportuni provvedimenti dettati dalle consuetudini e dalle regole agronomiche, accettando di provvedere, a proprio carico al ripristino o alla sostituzione con esemplari di pari pregio, di quelle essenze che fossro danneggiate o irrimediabilmente compromesse per l'incuria o l'incompetenza dell' Appaltatore stesso.

Art. 10 Prescrizioni per la fornitura,la messa a dimora e la valutazione.

La valutazione delle essenze arboree ed arbustive fornite e messe a dimora è comprensiva della manutenzione e della garanzia di attecchimento per due anni. Le essenze dovranno essere preventivamente scelte in vivaio e contrassegnate e accettate in cantiere dalla D.L. prima della loro messa a dimora e quelle rifiutate dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere.

Le essenze dovranno essere fornite in contenitore. La messa a dimora avverrà mediante apertura di buca di idonee dimensioni, ancoraggio della pianta con filagne, passoni o simili, secondo le necessità; concimazione con concime complesso quaternario tipo Nitrophosca; formazione della tazza; asporto dei materiali di risulta; almeno 12 innaffiamenti comprensivi di ogni opera, onere fornitura e magistero necessari per dare a dimora le esenze nel rispetto delle buone regole agronomiche .

TITOLO V : PRESCRIZIONI TECNICHE SUGLI IMPIANTI DI SMALTIMENTO ACQUE

Art. 1 Condotti e Tubazioni per fognatura.

Art.1.1 Posa in opera di tubi di calcestruzzo semplice

I condotti di tubi in calcestruzzo semplice, con giunto ad incastro, verranno sigillati con cemento. Le due testate da congiungere saranno accuratamente pulite e quindi abbondantemente bagnate; verrà poi applicato il legante, dapprima sull'incavo del tubo già in opera e successivamente sul risalto di quello da posare; quest'ultimo verrà infine spinto contro il precedente facendo rifluire all'esterno e all'interno del giunto il legante eccedente.

Raschiate con cura tutte le eccedenze, si procederà, se del caso aggiustandola, alla verifica dell'esatta collocazione dell'elemento immorsandolo quindi accuratamente col calcestruzzo del sottofondo ove questo sia stato prescritto.

Per i tubi con giunto a bicchiere si provvederà innanzitutto alla accurata pulizia della testa e del bicchiere osservando quindi nella posa le norme indicate nell'articolo successivo.

Qualora i tubi siano dotati di rivestimento di fondo, questo, durante la posa, dovrà essere costantemente tenuto nella giusta posizione in modo da risultare, una volta in opera, esattamente simmetrico rispetto all'asse verticale passante per l'asse del tubo. Ove ciò non fosse, il tubo dovrà essere sfilato e ripetute in modo corretto le operazioni di posa; l'aggiustamento del tubo mediante rotazione non è ammesso.

Posato un tratto di condotto e assicuratisi che lo stesso sia convenientemente immorsato e presenti sufficienti rigidità, si procederà, ove occorra, alla formazione dei fori per le immissioni secondo le modalità prescritte. Appena eseguiti i fori l'interno del condotto dovrà essere accuratamente pulito con mezzi idonei e prima di dare corso alle operazioni occorrenti per l'esecuzione degli allacciamenti. Il rinterro della condotta dovrà essere eseguito solo dopo il benessere della Direzione Lavori.

Art.1.2 Posa in opera di tubi di calcestruzzo armato

Di norma, quando non sia prescritto un sistema di posa particolare come letto parziale o totale di calcestruzzo o selle prefabbricate, i tubi dovranno poggiare con pressione uniforme direttamente sul terreno per tutta la lunghezza della parte cilindrica e la loro superficie di appoggio dovrà avere un angolo di 90°. In corrispondenza al bicchiere dovrà invece risultare ricavata nel terreno una nicchia.

Il fondo dello scavo, se si tratta di terreno sciolto (alluvionale), dovrà essere regolarizzato in sede di scavo senza riporti, con rifinitura a mano: nel caso che lo scavo presentasse delle irregolarità esse dovranno essere eliminate solo con mista costipata con mezzi idonei, compresa negli oneri di posa.

Qualora il terreno fosse roccioso o costituito da ghiaia grossa mista a ciottoloni, lo scavo sarà tenuto più profondo in modo da poter realizzare un letto di posa di sabbia e ghiaia opportunamente sagomato per l'appoggio di 90° e dello spessore minimo di 10 cm. sotto la generatrice inferiore del tubo: la maggior profondità dello scavo, la fornitura e la posa del materiale d'apporto saranno contabilizzati a parte.

L'Impresa dovrà essere attrezzata con macchinari e apparecchiature adatte (autogru, carrelli elevatori) per scaricare i tubi senza arrecare danni di sorta ai tubi stessi, specie in corrispondenza dei giunti.

Per quanto riguarda il deposito, l'Impresa dovrà assicurarsi che i tubi non siano scaricati in prossimità dello scavo per il pericolo di franamenti, siano protetti dalla possibilità di essere coperti dal terreno di scavo e nel periodo invernale non vengano danneggiati dal gelo, sia per adesione del fango che per assorbimento di acqua nel caso debbano restare esposti alle intemperie per un periodo prolungato.

Per il loro corretto montaggio tanto le estremità dei tubi che le guarnizioni dovranno essere perfettamente ripuliti mediante spazzolatura.

Particolare cura dovrà essere usata nel collocare la guarnizione di gomma nella posizione indicata dalla casa costruttrice,

verificando che la tensione dell'anello risulti uniformemente distribuita ed eliminando eventuali torsioni.

La giunzione del nuovo tubo con quello posato dovrà essere eseguita come segue:

- a) avvicinare l'estremità del nuovo tubo al bicchiere del tubo già posato;
- b) assicurarsi che l'anello di gomma si presenti uniformemente di fronte allo smusso del bicchiere e che entrambi i tubi risultino perfettamente allineati tenendo sospeso il tubo da posare, in modo tale che esso tenda a introdursi nel bicchiere ad opera del suo stesso peso;
- c) una volta allineati e messi a contatto i due tubi, forzare dolcemente il tubo sospeso sino a che l'anello di gomma entri nel bicchiere per tutta la circonferenza rimanendovi compresso. La fase finale dell'accoppiamento deve essere effettuata servendosi del tirfor, opportunamente ancorato, sino a raggiungere il fondo del bicchiere.

Prima di passare alla posa del tubo successivo verificare il giunto dall'esterno controllando che lo spazio sia uniforme e verificare per mezzo di una lama che la posizione dell'anello risulti corretta. In caso contrario estrarre il tubo e ripetere il collegamento in modo corretto.

I collegamenti fra i tubi e i vari manufatti dovranno essere effettuati in modo da permettere piccoli assestamenti (cerniera) senza che si producano rotture o possibilità di infiltrazioni sia dall'esterno che dall'interno.

Nel caso che i tubi debbano essere posati in falda acquifera, l'Impresa dovrà mettere in atto accorgimenti appropriati affinché, una volta posata, la tubazione non abbia a subire spostamenti dovuti alla spinta idraulica. Dopo il montaggio i tubi dovranno risultare perfettamente allineati e con la pendenza stabilita lungo la direzione di progetto e risultare anche perfettamente accostati. Qualora le due testate del giunto risultassero scostate per più di 1 cm., a giudizio della Direzione Lavori e sempreché il giunto assicuri la necessaria tenuta, il tubo potrà essere lasciato in opera, ma l'Impresa sarà tenuta ad effettuare la sigillatura completa con malta di cemento e sabbia. Per la posa degli sghembi con rottura del tubo, valgono le prescrizioni espresse per i tubi di calcestruzzo semplice. La posa in opera avverrà in conformità dei tracciati di progetto con particolare rispetto alle quote dei profili. La posizione delle selle d'immissione (mediamente ogni m 10) sarà stabilita all'atto esecutivo in accordo con la D.L.

Art.1.3 Posa in opera di tubi di gres

Di norma i tubi di grès dovranno essere posati su letto di sabbia o su letto di calcestruzzo secondo le disposizioni della Direzione Lavori. Effettuato il getto del sottofondo, si procederà alla posa dei tubi avendo cura di pulire previamente con accuratezza l'estremità e l'interno del manicotto.

I cambiamenti di sezione, ove non siano realizzati in corrispondenza di camerette nelle quali il condotto sia aperto, verranno eseguiti con gli appositi pezzi speciali conici. Le giunzioni dei tubi dovranno essere fatte con treccia di canapa incatramata avvolta all'estremità del tubo e compressa a mazzuolo nel bicchiere del tubo contiguo in modo da riempire il vano del bicchiere stesso per circa due terzi della sua profondità. Compiute le giunzioni a canapa per un tratto di condotto, si dovrà ricontrollare la regolare posizione planimetrica ed altimetrica dei tubi del tratto stesso e successivamente stuccare le giunzioni con pasta di cemento puro.

Di norma dovrà essere evitato il taglio dei tubi; qualora tuttavia esso risultasse indispensabile, si dovrà previamente incidere con la lima la linea di rottura tagliando quindi il materiale da asportare a schegge minute per mezzo di un piccolo scalpello di acciaio percosso con un martello a colpi secchi e decisi, oppure con una tenaglia con ganasce fisse (mordiglione) Allorché il lavoro debba essere interrotto, l'ultimo tubo verrà chiuso con un tappo rigido; analogo provvedimento, in mancanza degli appositi tappi, dovrà prendersi all'atto della posa ed in via provvisoria per ogni pezzo speciale d'immissione ed ispezione, facendosi espresso divieto di usare, a tale fine, sacchi, stracci o carta.

Eseguita la posa si provvederà al getto del rinfianco fino a circa 2/3 del diametro assicurandosi che il calcestruzzo aderisca perfettamente alla superficie del condotto senza lasciare vuoti o bolle, ma evitando che, per eccessivo o asimmetrico intasamento, la tubazione subisca spostamenti altimetrici e planimetrici. Ove prescritto, si realizzerà contemporaneamente al rinfianco anche la cappa nello spessore e secondo l'esatta sagoma di progetto.

Il rinterro dovrà avvenire solo allorché il calcestruzzo di rinfianco sia bene consolidato e previo benessere della Direzione Lavori. Il rinterro si farà dapprima con sabbia e terra crivellata, disposta a strati ben battuti fino a circa cm 50 al di sopra del tubo; dopo potranno essere impiegate le terre di scavo, esse pure in regolari strati ben battuti ed innaffiati. Qualora si provvedesse al rinterro di una condotta senza previo assenso della D.L., l'Appaltatore sarà tenuto a scoprirla, onde procedere alle necessarie verifiche, ed al successivo rinterro, il tutto a sue spese.

Con la stessa modalità, durante la posa del condotto tubolare dovranno porsi in opera i relativi pezzi speciali. Le tubazioni di grès per allacciamento stradale delle condotte private, dei pluviali e dei pozzetti stradali, verranno eseguite evitando i gomiti, i bruschi risvolti e cambiamenti di sezioni, con l'impiego di speciali pezzi di raccordo e di riduzione.

Occorrendo in casi speciali il taglio dei tubi, lo si farà incidendo con la lima la linea del taglio del tubo e poi staccando a piccoli pezzi la parte che deve essere tolta con apposito utensile. Si avrà cura di mantenere chiuso l'ultimo tubo messo in opera mediante un tampone o relativo tappo, per impedire l'introduzione di corpi estranei nella condotta.

Per la posa in opera delle tubazioni e dei pezzi speciali in cemento valgono tutte le prescrizioni sopra espresse, con l'unica variante che le giunzioni saranno effettuate con l'impiego di malta di cemento.

La malta di cemento verrà dapprima distesa lungo tutto l'orlo di un tubo già in opera e contro questo verrà spinto il tubo successivo, con l'orlo pure ricoperto di malta di cemento. Quando questo abbia fatto sufficientemente presa, dovranno essere diligentemente raschiate tutte le escrescenze, tanto all'esterno quanto all'interno del tubo.

Prima del rinfianco il giunto sarà completato con rivestimento di una fascia di calcestruzzo cementizio larga almeno cm 15 e spessa almeno cm 5.

Art.1.4 Allacciamento ai condotti di fognatura dei tubi di scarico e dei pozzetti stradali.

Per quanto riguarda i pozzetti prefabbricati dovranno avere prima del loro impiego l'approvazione della D.L.; per le posizioni di posa verranno rispettate quelle di progetto. Gli allacciamenti dei pozzetti stradali ai condotti di fognatura dovranno, di norma, essere realizzati, salvo particolare Disposizione della Direzione Lavori, in tubi di calcestruzzo di cemento e di p.v.c.. I pozzetti stradali saranno del tipo cilindrico per favorire le connessioni dei condotti in modo rettilineo e saranno preferibilmente sormontati dall'elemento speciale troncoconico prefabbricato per il contenimento del chiusino e la uniforme distribuzione dei carichi stradali sul corpo della massicciata.

Gli allacciamenti degli scarichi privati dovranno essere realizzati, possibilmente, in tubi di grès ceramico del diametro

nominale mm 200. Nell'esecuzione delle opere di allacciamento si dovrà avere particolare cura per evitare gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione ricorrendo sempre all'impiego di pezzi speciali di raccordo e di riduzione. L'Impresa resterà in ogni caso responsabile di cedimenti, rotture e danni che si verificassero e dovrà provvedere a sua cura e spese alla riparazione e sostituzione relative, nonché al risarcimento dei danni derivanti alla stazione appaltate e a terzi. Le connessioni con gli sghembi dovranno essere accuratamente eseguite ai fini di non creare sollecitazioni di sorta su di essi, con pericolo di rottura.

Qualora non esistessero pezzi speciali per la immissione degli scarichi, l'Impresa dovrà provvedere alla posa degli occorrenti sghembi con rottura del tubo e successiva saldatura con cemento dello sghembo al tubo stesso, non avendo diritto ad alcun particolare compenso per le rotture, sigillature e ammaraggio.

Questa operazione dovrà essere eseguita con la massima diligenza, curando in modo particolare che lo sghembo non provochi occlusioni ed asperità all'interno del tubo e costruendo all'esterno del condotto un opportuno blocco di ammaraggio per evitare il distacco dello sghembo dal condotto.

Art.1.5 Fogne e fognoli di tubi di cloruro di polivinile

I tubi di cloruro di polivinile dovranno essere collocati in opera con pendenza uniforme e conglobati in un letto. I giunti dei tubi dovranno essere a bicchiere del tipo scorrevole con giunto incorporato nella barra e guarnizione elastomerica. Nel prezzo unitario di elenco relativo alla costruzione dei fognoli sono compresi e compensati anche tutti gli oneri per l'innesto nei collettori di fognatura, pozzetti e simili, inclusi quelli della formazione dei necessari fori nella muratura e della successiva sigillatura con malta cementizia, sfrido, ecc..

Nei prezzi relativi di elenco riguardanti la costruzione delle fogne con tubi sono pure compresi gli oneri di cui sopra nonché la costruzione di piccoli pozzetti di collegamento tra una sezione e l'altra dove non è prevista la costruzione dei pozzetti d'ispezione con relativa copertina.

Art.1.6 Specifica per rivestimenti interni (senza scavi) di condotte interrate,ripristino allacciamenti e derivazione.

E' previsto il rivestimento interno di condotte e ripristino degli allacciamenti e delle derivazioni di qualsiasi forma o diametro eseguito mediante la fornitura e posa in opera di una guaina in feltro poliestere di spessore adeguato, comunque non inferiore a 6 mm, preventivamente impregnata con procedimento sottovuoto, di resina poliestere sottovuoto, di resina poliestere di tipo isoftalico termoindurente, rivestita all'interno con una pellicola poliuretana o di PVC, introdotta nella tubazione mediante procedimento di inversione con spinta idrostatica calcolata per un avanzamento graduale e senza strappi, fatta indurire mediante il riscaldamento dell'acqua.

Quanto sopra compresa l'installazione del cantiere, le deviazioni provvisorie delle acque con idonei mezzi, l'ispezione televisiva immediatamente prima e dopo il rivestimento, il taglio e la sigillatura con appositi materiali (resine o malte speciali) del rivestimento ove necessario (pozzetti d'ispezione o altro).

Art. 2 Opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso.

Nell'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, l'Appaltatore dovrà rigorosamente attenersi, sia per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali da impiegare sia per quanto attiene alle modalità di esecuzione, alle prove, ai controlli, al collaudo e ad ogni altra incombenza, a tutte le disposizioni di cui alla legge 05/11/1971, n° 1086, ed al D.M. 30/maggio/1972, e successive integrazioni e modifiche (D.M. 16 gennaio 1996).

In particolare l'Appaltatore è tenuto ad assolvere a tutte le incombenze burocratico - amministrative per il rispetto della vigente legislazione in materia di conglomerati cementizi armati anche nel caso che l'ufficio tecnico comunale sia diretto da un ingegnere.

La progettazione, la direzione e l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio armato dovranno avvenire nel pieno rispetto delle disposizioni di legge, sotto la responsabilità di tecnici competenti incaricati dall'Appaltatore a sua cura e spese, restando totalmente esclusa al riguardo ogni responsabilità di legge del personale, anche tecnico, della D.L. La suddetta esclusione di responsabilità non menoma tuttavia, il potere di controllo e quello decisionale spettante, anche in questo campo, alla D.L, la quale avrà piena facoltà di adottare tutti i provvedimenti che ritenga opportuni, quando le prescrizioni legislative o le clausole contrattuali non siano rispettate.

Tale potere di controllo e di decisione sarà esercitato dalla D.L sia in fase preventiva, sotto forma di benestare al progetto esecutivo delle strutture da allegare alla denuncia, predisposto dai tecnici incaricati dall'Appaltatore, sia nella fase di esecuzione delle opere e di adempimento di ogni altra incombenza di legge o di contratto.

Il collaudo statico delle opere eseguite sarà espletato, da parte di un tecnico indicato dall'Amministrazione e tutte le spese ad esso relative, ivi compreso le competenze professionali del Collaudatore, saranno a carico dell'Appaltatore. Nella formazione dei conglomerati di cemento, si dovrà avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa. Gli impasti dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, e quindi essere preparati al volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. Per ogni impasto si dovranno misurare dapprima le quantità dei vari componenti in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando dapprima a secco il cemento con la sabbia, poi

questa con la ghiaia o il pietrischetto ed, in seguito, aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto, finché assuma l'aspetto di terra appena umida.

Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincerà il versamento della malta cementizia, che deve essere battuta fortemente a strati di piccola altezza, finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a cm15.

Di mano in mano che una parte del lavoro è finita, la superficie dovrà essere periodicamente annaffiata, affinché la presa avvenga in modo uniforme e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida, per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Le riprese dovranno essere, per quanto possibile, evitate. Quando siano veramente inevitabili, si dovrà umettare bene la superficie del conglomerato precedentemente eseguito, se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta, si dovrà raschiare la superficie stessa e, prima di versare nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia, nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla D.L., in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio.

Si dovrà effettuare anche un lavaggio, se la ripresa non è di fresca data. In tutti i casi, il conglomerato dovrà essere posto in opera per strati, disposti normalmente agli sforzi dai quali la massa muraria di calcestruzzo è sollecitata.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi dovrà inoltre, essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria, costituita dai tratti o segmenti stessi, è assoggettata.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto potranno essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione da garantire che la solidità dell'opera non abbia, per tale operazione a soffrime.

Art. 3 Camerette pozzetti caditoie di fognatura.

Art.3.1 Camerette di fognatura

Le camerette d'ispezione, di immissione o quelle speciali i genere, verranno gettate in opera. Il calcestruzzo sarà a ql/mc 2 di cemento tipo 325 per il fondo e a ql/mc 3 per i muri perimetrali, le solette saranno dosate a ql/mc 3 di cemento tipo 325, e l'armatura sarà singolarmente calcolata in base alle specifiche sollecitazioni.

Nelle solette stesse saranno lasciati i fori per i torrini d'accesso, delle dimensioni che risulteranno dai tipi di progetto. In corrispondenza delle superfici d'appoggio degli elementi di raccordo tra chiusino e cameretta, l'armatura sarà convenientemente rinforzata, in funzione del carico di prova previsto per l'elemento di chiusura.

Sulle solette verrà stessa una cappa di protezione. I tipi e le dimensioni dei manufatti risultano dagli elementi di progetto, e, salvo che i manufatti speciali, oggetto di specifico dimensionamento, sono funzioni del tipo e delle dimensioni dei condotti. Di norma, le murature perimetrali avranno spessore, al rustico, di m 0,30 e le solette di m 0,20. Ove, in corrispondenza di una cameretta, occorre realizzare un cambiamento di sezione nel condotto principale, il manufatto sarà dimensionato in base alle caratteristiche del tubo di maggior diametro.

Nelle camerette per tubazioni chiuse, i conici verranno posti a monte dell'elemento d'ispezione, se necessario, in rapporto alle dimensioni di progetto, anche immediatamente all'esterno della cameretta. In quelle con condotto interrotto potrà essere prescritta, in corrispondenza del salto tra il tratto a monte e il fondo della cameretta, la posa di un elemento in granito sagomato in modo idoneo.

Il fondo delle camerette verrà realizzato contemporaneamente alla posa e alla realizzazione dei condotti, allargando e modificando, secondo i tipi di progetto, l'eventuale rinfianco delle tubazioni.

Per i manufatti la cui fondazione si trova a quota inferiore a quella d'imposta del sottofondo dei tubi, dovranno invece essere realizzate, prima della posa di questi ultimi, tutte le parti che si trovino affondate sotto gli stessi, con particolare riguardo alle murature sulle quali debba, in tutto o in parte, poggiare il sottofondo.

Al getto dei muri perimetrali e delle solette si procederà senza lasciare passare eccessivo tempo, in modo che ciascun manufatto risulti in via di compimento prima che, nell'avanzamento dei lavori, debba essere realizzato il successivo. Le parti calpestabili delle camerette dovranno essere a superficie ruvida ed eventualmente rivestite con materiale prescritto dalla D.L.

Le parti sagomate delle camerette con condotto aperto, sulle quali debbano defluire i liquami, saranno sempre protette mediante rivestimento con materiali (piastrelle, fondi di fogna, pozzi speciali) in grès o con applicazione di quei prodotti anticorrosivi a spessore che siano previsti dal progetto e prescritti dalla D.L. Nelle camerette che prevedono immissioni con scivoli di raccordo, questi verranno formati con ogni cura mediante calcestruzzo, sopra il quale verrà successivamente stesa la malta anticorrosiva prescritta. Per gli scivoli potranno essere anche impiegati, a richiesta della D.L., elementi di raccordo in granito. Anche quando non sia progettualmente previsto, l'applicazione del rivestimento mediante piastrelle in grès potrà essere pure richiesta a protezione di altre superfici e per la formazione degli zoccoli al piede delle pareti.

Su tutte le restanti superfici verrà quindi applicato:

- l'intonaco rustico di malta cementizia con rifinitura in puro cemento lisciato, nei manufatti con condotto chiuso;
- l'intonaco completo a civile in malta cementizia frattazzata fine e il rivestimento anticorrosivo progettualmente

previsto o prescritto dalla D.L., nei manufatti con condotto aperto.

I torrini d'accesso dovranno essere eseguiti in calcestruzzo cementizio o in muratura di mattoni pieni e dovranno avere in sommità monconi di ferro per l'agganciamento del telaio del chiusino.

Le dimensioni interne, escluso l'intonaco, dovranno essere uguali alla luce effettiva interna del telaio del chiusino in ghisa. I gradini di accesso alla cameretta verranno ben immersi nelle murature e posti a piombo e perfettamente centrati rispetto al camino d'accesso. Per le camerette già costruite la D.L. potrà ordinare l'esecuzione dei soli torrini d'accesso, stabilendo di volta in volta se la relativa struttura debba essere realizzata in calcestruzzo di cemento o in muratura di mattoni pieni.

Qualora la D.L. stabilisse di aprire al traffico la strada prima dell'esecuzione della pavimentazione definitiva, i torrini d'accesso delle camerette dovranno arrestarsi alle quote opportune di modo che i chiusini risultino a perfetto livello del piano viabile provvisorio. Successivamente, all'atto dell'esecuzione della pavimentazione, i torrini d'accesso dovranno essere sopraelevati e portati a quota tale che i chiusini risultino nuovamente a perfetto livello del piano finito della strada.

Art.3.2 Chiusini per camerette

Di norma, per la copertura dei pozzi di accesso alle camerette, verranno adottati chiusini in ghisa sferoidale a norma UNI EN 124 classe D400 – tipo carrabile. I telai dei chiusini saranno, delle dimensioni adatte per inserire i coperchi in ghisa sferoidale tonda. Le superfici d'appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate, in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti.

La sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno.

Su prescrizione della D.L., potranno essere adottati coperchi con fori di aereazione aventi una sezione totale almeno pari a quella di un tubo di mm 150 di diametro. Ogni chiusino dovrà portare, ricavata nella fusione o secondo le prescrizioni particolari della D.L., l'indicazione della stazione appaltante. Prima della posa in opera, la superficie di appoggio del chiusino dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà

quindi steso un letto di malta a ql 5 di cemento tipo 325 per mc d'impasto, sopra il quale verrà infine appoggiato il telaio, indi agganciato ai monconi.

La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, a perfetto piano con la pavimentazione stradale. Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i cm 3; qualora occorressero spessori maggiori dovrà provvedersi all'esecuzione di un sottile getto di calcestruzzo a ql 4 di cemento tipo 325 per mc d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, a giudizio della D.L.

Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il telaio, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo verrà anzitutto rimosso e si asporteranno i resti di malta indurita. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato. I chiusini potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 48 h dalla loro posa.

A giudizio della D.L., per garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Art.3.3 Pozzetti con plinto in CLS

Per smaltimento acque meteoriche si utilizzano unicamente pozzetti sifonati a sezione circolare per assicurare l'orientamento dello scarico in linea con la tubazione di raccordo al condotto di recapito e una corretta distribuzione del carico; questo reso omogeneo dal superiore plinto del chiusino. Con l'impiego del prescritto plinto a tronco di primaide, il peso carrale si ripartisce anche sulla massicciata impedendo successivi assestamenti o fratture nella pavimentazione e del pozzetto

Nelle sedi carrabili il plinto in cls, di sagoma opportuna e di idonee dimensioni, deve essere impiegato in tutti i chiusini fino alla dimensione di cm 50x70 o 60x60 ivi compresi quelli circolari ed anche ovoidali equivalenti ed anche in chiusini di tutte le saracinesce.

Il plinto deve essere allettato con calcestruzzo e ben costipato nella pavimentazione. La forma troncoconica del plinto deve garantire continuità di spessore alla pavimentazione in bitumato.

Per smaltimento acque meteoriche si utilizzano unicamente chiusini in ghisa sferoidale o lamellare a maglia alveolare con foro di 2x2 cm come richiesto dalle norme per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

Soluzioni diverse richiedono il rispetto di tali norme e possono essere impiegati solo dopo approvazione degli enti superiori. Vanno comunque garantite le prestazioni richieste per legge a seconda del carico stradale. Il chiusino deve essere solidale con il telaio, non provocare rumore ed avere perfetta tenuta alla fuoriuscita dei gas nel caso di chiusino cieco. Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con verifica alla resistenza meccanica dimostrata attraverso certificazioni;

Art.3.4 Rimessa in quota di caditoie e chiusini

Rimessa in quota per adattamento alle pavimentazioni e ai previsti livelli, di caditoie e chiusini di qualsiasi materiale

(ghisa, PVC, calcestruzzo, vetroredina, acciaio e pietra, ecc.) compresi i materiali necessari e rifianco in calcestruzzo. Nelle fasi di posa dei pozzetti dovrà essere sempre garantito un opportuno franco di adattamento per elevazione. In nessun caso potranno essere praticate rotture ai pozzetti e ai manufatti preesistenti. Particolare attenzione dovrà essere prestata durante la fase di rimozione al fine di non compromettere l'esistente e le opere finitime. Per la rimessa in quota in elevazione, si utilizzeranno mattoni pieni allettati e, ove carrabili, opportuni plinti prefabbricati in cls con alloggiamento del chiusino completo di telaio. Il materiale di scarto rimosso dovrà essere allontanato e portato in Pubblica Discarica autorizzata. Qualsiasi onere aggiuntivo è a carico dell'Appaltatore.

Art.3.5 Canalette prefabbricate grigliate

E' prevista la realizzazione di canalette prefabbricate grigliate per la raccolta delle acque meteoriche. Il sistema sarà costituito da moduli aventi pendenza graduale sul fondo del canale. Ogni modulo avrà lunghezza di 100 cm. La canaletta dovrà essere realizzata in calcestruzzo vibrato, la griglia in acciaio zincato o in ghisa verniciata con colore a scelta della D.L.

Le dimensioni della griglia saranno indicativamente di 1000x150x25 mm. La canaletta prefabbricata dovrà essere annegata nel getto e formare un piano perfettamente complanare rispetto al piano finito di calpestio. Questi in particolare dovrà essere in leggera pendenza (1,5% circa) verso la canaletta.

Art. 4 Sottofondi.

Art. 4.1 Sottofondi in genere

Si intendono tutti i sottofondi in qualsiasi materiale e di qualsiasi consistenza atti a supportare superiore pavimentazione o rivestimento.

Modalità di esecuzione

Il piano di posa dovrà risultare perfettamente piano e, nel caso di sottofondi e massetti, non dovrà presentare lesioni, crepe o riprese. Saranno utilizzati additivi antiritiro e nel caso di notevoli estensioni dovranno essere previsti accorgimenti per permettere dilatazioni e/o ritiri.

Nel caso di temperature diurne eccezionalmente elevate, l'esecuzione dei sottofondi tradizionali e delle relative pavimentazioni posate con l'uso di malta, dovrà essere limitato alle ore più fresche della giornata. L'esecuzione di sottofondi tradizionali e di pavimenti su malta dovrà essere sospesa quando la temperatura scenda al di sotto di 0 °C.

I sottofondi tradizionali posti all'esterno dovranno essere protetti dall'azione diretta dei raggi solari per il tempo necessario alla normale presa ed indurimento della malta ed all'occorrenza dovranno essere mantenuti bagnati nei primi giorni; dovranno anche essere protetti con idonei provvedimenti, sia dal vento che dalla pioggia violenta.

La orizzontalità dovrà essere scrupolosamente curata: non saranno accettate pavimentazioni che presentano ondulazioni superiori ai 2 mm misurati con l'apposizione a pavimento di un regolo di 2 m di lunghezza. Particolare cura dovrà essere apportata alla realizzazione dei massetti e sottofondi quando questi dovranno garantire adeguata pendenza per il deflusso delle acque meteoriche o di liquidi di altra natura verso appositi pozzetti e/o griglie.

Sarà cura dell'Appaltatore in fase esecutiva definire tutte le quote altimetriche per stabilire correttamente le pendenze minime. In generale in corrispondenza delle pareti perimetrali e a contorno dei pilastri strutturali, sarà necessario prevedere materiale comprimibile con spessore di 4-8 mm. in polietilene espanso che consentirà i micromovimenti orizzontali della struttura senza provocare danneggiamenti alla pavimentazione.

Art. 4.2 Sottofondi in misto granulare

Formazione di sottofondo realizzato con misto granulare ghiaioso ben rullato dello spessore di progetto. Il misto granulare dovrà essere composto da grossa sabbia di cava e ciottoli di dimensioni non superiori a 10÷12 cm, serpentinosi, non amiantiferi. Il materiale sarà accuratamente scelto, scevro da radici, erbe, materie organiche, humus e terra vegetale, ben lavato, costituito da materiale assolutamente non plastico e a granulometria continua, compattato al 95% della massima densità secca ottenuta nella prova AASHO.

Modalità di esecuzione

Provvista e stesa di misto granulare anidro per fondazioni stradali, conforme alle prescrizioni dell'U.T.C. Comunale attualmente vigenti e alle disposizioni della D.L., composto di grossa sabbia e ciottoli di dimensioni non superiori al cm. 12, assolutamente scevro di materie terrose ed organiche e con minime quantità di materie limose o argillose, esclusa la compattazione, compresa la regolarizzazione con materiale fine secondo i piani stabiliti. eseguita a macchina, per uno spessore compreso pari a cm.20.

Compattazione con rullo pesante o vibrante dello strato di fondazione in misto granulare anidro o altri materiali anidri, secondo i piani stabiliti, mediante cilindratura a strati separati sino al raggiungimento della compattezza giudicata idonea dalla direzione lavori. Per spessore finito fino a 30 cm

La stesa del materiale verrà eseguito in strati di spessore proporzionato alla natura del materiale ed alla potenza e peso dei mezzi costipanti. Lo strato del materiale usato verrà corretto mediante inumidimento o essiccamento. L'opera di

compattamento deve essere preceduta e accompagnata dal servizio di motolivellatrici che curino in continuità la sagomatura della superficie. Il materiale dello strato di fondazione sarà costituito da una miscela di elementi lapidei duri e durevoli, legati con sabbia fine, argilla, polvere di pietra, capace di formare con l'acqua uno strato denso ben legato e dotato di sufficiente stabilità meccanica.

La miscela dovrà quindi avere una appropriata composizione granulometrica, contenere una certa quantità di elementi grossi frammisti con materiale fine di riempimento e con materiale dotato di proprietà leganti. Il costipamento del materiale sarà fatto per strati successivi con compressore da 16÷18 tn.; dovrà proseguire fino a raggiungere il perfetto consolidamento della sede stradale.

Ove il terreno su cui deve poggiare la piattaforma fosse di natura argillosa, prima di procedere alla posa del sottofondo verrà disteso uno strato di sabbia eventualmente integrato da tessuto non tessuto a formare strato separatore.

Art. 4.3 Sottofondi in massetto di CLS

Realizzazione di massetto/sottofondo composto da getto di calcestruzzo Rck 200 kg/cmq di consistenza plastica al momento del getto. Dosaggio di cemento tipo 325 a 200 kg/mc con inerti di buona qualità di granulometria mm 0÷30 senza additivo. Spessore complessivo del massetto o del magrone di pulizia come da elaborati grafici di progetto.

Il massetto può essere anche del tipo leggermente armato secondo disposizioni di progetto o della D.L. Si devono applicare tutte le lavorazioni e cautele previste nella formazione di sottofondi in genere con particolare attenzione alla formazione dei giunti di dilatazione.

Art. 5 Verifiche, controlli e accettazione.

Il controllo consiste nel misurare l'umidità del sottofondo con igrometro a carburo. La determinazione del contenuto di umidità dovrà essere effettuata a circa 2÷3 cm sotto la superficie e ripetuta su diversi punti utilizzando l'igrometro al carburo.

La misurazione dell'umidità con lo strumento al carburo si otterrà con il seguente procedimento:

- prelevare il campione di sottofondo fino a 2-3 cm di profondità;
- frantumare il campione nel mortaio;
- pesare il campione;
- introdurre il materiale pesato nella bottiglia con le biglie d'acciaio;
- introdurre prudentemente nel flacone inclinato, facendola scivolare, un'ampolla di vetro contenente il carburo in polvere;
- chiudere ermeticamente il flacone con la testata portante il manometro, agitare per rompere l'ampolla e miscelare il carburo alla polvere del campione;
- dopo 10 minuti si può rilevare sul manometro la pressione costante;
- consultare le tabelle per definire l'umidità residua in funzione della quantità di cemento inserita nella bottiglia e della misura riportata sul manometro.

In cantiere sarà possibile effettuare il controllo delle condizioni del sottofondo in modo empirico con i seguenti metodi da usare in modo integrativo:

- battendo con un martello non si devono formare impronte;
- graffiando energicamente la superficie con un chiodo non si devono formare segni profondi né avere la formazione di evidente polvere o sgretolamento.

Il controllo della quota di un sottofondo verrà eseguita seguendo questi due criteri:

- il massetto dovrà essere verificato per quanto riguarda la quota in relazione agli altri pavimenti adiacenti considerando lo spessore del pavimento da porre in opera;
- il massetto dovrà essere verificato per quanto riguarda la quota in relazione alle pendenze consentite dalla tipologia dell'attività che verrà eseguita sulla pavimentazione.

La verifica della planarità verrà eseguita con staggia appoggiata sul sottofondo.

Nel caso di difetti di planarità questi potranno essere corretti con apposite rasature utilizzando i livellanti opportuni in funzione del sottofondo e dello spessore da recuperare.

Il controllo della pulizia della superficie consisterà eseguendo le seguenti operazioni:

- raschiare con raschietto e spatola grumi di intonaco o di gesso;
- raschiare e pulire, con raschietto e spazzola metallica macchie di pitture, grassi e oli fino ad eliminare ogni traccia della loro penetrazione nel sottofondo;
- eliminare la polverosità della superficie con spazzole e/o monospazzole;
- rimuovere le parti di sottofondo non solidamente ancorate al sottofondo.

TITOLO VI : PRESCRIZIONI TECNICHE SUGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Art. 1 Requisiti di rispondenza degli impianti di illuminazione alle norme vigenti

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla legge 1° marzo 1986, n.186, dalla legge 5 marzo 1990, n.46 e dal regolamento di attuazione approvato con D.P.R. 6 dicembre 1991, n.447 e successivi D.P.R. 37/2008. Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.FF.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell' Azienda distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni ed indicazioni della Telecom;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano)

Art. 2 Prescrizioni riguardante i circuiti

Art. 2.1 Cavi e conduttori

a) Isolamento cavi:

i cavi dovranno essere del tipo RG7H1R unipolare 1x10 mmq e 1x16 mmq, salvo diversa indicazione del progettista, per energia in media tensione, non propagante incendio, ridotta emissione di sostanze e gas corrosivi, fumi opachi e gas tossici, isolato con base di gomma epr ad alto modulo, per tensione da 6kv, con marcatura metrica progressiva;

b) Colori distinti dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00712,00722,00724,00725,00726 e 00727. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio(cenere) e marrone;

Art. 3 Tubi Protettivi- Percorso tubazioni -cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli . Negli impianti industriali, il tipo di installazione deve essere concordato di volta in volta con l'Amministrazione.

Il cavidotto per alloggio cavi deve essere costituito da almeno due tubazioni isolanti (rigida in PVC da diametro 110 mm), di cui una utilizzata dalle linee in questione ed una vuota e protetta contro le occlusioni per future eventuali esigenze. Le tubazioni dovranno essere disposte ad una profondità di almeno 0.80 m, opportunamente protette e segnalate da mattoni rossi, in misura di n. 8 per ml. In attraversamento di carreggiata o in caso di mancanza di idonea profondità di posa delle tubazioni dovranno essere utilizzate tubazioni di acciaio. La linea di terra, costituita da treccia di rame nuda da 35 mmq o da treccia di acciaio da 50 mmq, dovrà essere posta direttamente nel terreno alla stessa profondità;

Art. 4 Posa di cavi elettrici isolati,sotto guaina, interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente:

-sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o dei cavi) senza premere e senza fare affondare artificialmente nella sabbia;

-Si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno cm 15 più il diametro del cavo (quello maggiore,avendo più cavi);

-sulla sabbia così posta in opera si dovrà infine disporre una fila continua di mattoni pieni,bene accostati fra loro e con lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 od al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);

-sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo;

-L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni. Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti

di terra nei tratti a prato o giardino. Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17. Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

Art. 5 Disposizioni particolari per gli impianti di illuminazione

Pozzetti:

I pozzetti dovranno avere, in pianta, luce netta non inferiore a 0.70x0.70 m, al fine di consentire l'installazione di idoneo alimentatore. Nei pozzetti dovranno, inoltre, essere posizionati idonei paletti dispersori (1 paletto in ogni pozzetto);

Alimentatori:

Gli alimentatori in muffola di alluminio, aventi caratteristiche compatibili col tipo di lampada installata, dovranno essere dotati di morsetto di allacciamento cavi, per circuiti in serie, con tensione di esercizio 5kV, grado di protezione IP 67 certificato, per installazione sotterranea e all'aperto;

Chiusini:

i chiusini in ghisa dovranno essere di idonea resistenza e portanza e dotati di logo del Comune di Napoli;

Plinti:

I plinti dovranno avere dimensioni idonee secondo le indicazioni di calcolo fornite dal progettista, e comunque di cubatura non inferiore a 1 mc;

Foro di attesa:

Il foro di attesa per l'alloggiamento del palo dovrà essere non inferiore a 25 cm, e comunque almeno pari al diametro di base del palo maggiorato di 10 cm per garantire la corretta installazione del palo;

Tubazioni di raccordo:

Le tubazioni di raccordo tra i pozzetti e i pali dovranno essere isolate corrugate da 80 mm di diametro;

Cavi di raccordo:

I cavi di raccordo per alimentazione delle lampade dovranno essere del tipo flessibile FG7OR bipolare 2x2,5 mmq, salvo diversa indicazione del progettista, per energia in bassa tensione, non propagante incendio, isolato con base di gomma hepr ad alto modulo, per tensione da 0,6 a 1 kv, con marcatura metrica progressiva;

Pali:

I pali di acciaio zincato, tronco-conici o rastremati, dovranno essere di adeguato spessore e dalla geometria semplice, privi di facili appigli ed ogni apertura di sorta, allo scopo di evitare improprie installazioni e/o manomissioni che possano creare condizioni di pericolo, e dotati di manicotto di rinforzo di lunghezza 400 mm in acciaio saldato alla sezione di incastro del palo. I pali dovranno essere rispondenti alle norme UNI EN 40 e dotati di targhetta metallica di identificazione dell'anno di costruzione fissata con rivetti. I pali dovranno essere ricavati dalla laminazione a caldo di tubi di acciaio normalizzato ERW S275 JR UNI-EN 10025, fatto salvo le diverse normative per usi specifici (trazione etc.). La zincatura a caldo dovrà essere ottenuta da processo di immersione conforme alla normativa UNI EN ISO 1461. Il processo di verniciatura a polvere dovrà essere ottenuto previo trattamento del palo con sostanze a base di soluzioni acquose, risciacquo, asciugatura con aria calda e applicazione di polveri del tipo poliesteri, processo di polimerizzazione per cottura in forno ad aria calda, senza difetti superficiali;

Armature per illuminazione:

Le armature per illuminazione stradale dovranno essere dotate di corpo e copertura in alluminio pressofuso, ogni scocca in unico pezzo, con dispositivo di sicurezza contro le aperture accidentali, munite di vetro temperato spessore mm 5 resistente agli agenti atmosferici e progettata per le condizioni di impiego stradale, parabola riflettente in alluminio brillante, ottica antinquinamento cut-off, I.P. 66, provviste con cablaggio per impianto serie posto su piano asportabile, classe II, predisposte per l'impiego di lampade al sodio e ioduri metallici. Le armature devono essere provviste con i marchi di conformità alle norme europee EN EC e IMQ e dotate di marchio CE di conformità del prodotto alle direttive della Comunità Europea;

Lampade:

Le lampade dovranno essere del tipo SAP (sodio alta pressione) a ioduri metallici di adeguata potenza.

Art. 6 Qualità e caratteristiche dei materiali, esecuzione dei lavori, verifiche e prove in corso d'opera degli impianti.

Ai sensi dell'Articolo 7 della Legge 5/03/1990,n.46 e successivi DPR 37/2008, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, recante un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero dovrà essere verificato che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore. I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge 18 ottobre 1977,n.791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge 1 marzo 1968,n.186. Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e le tabelle di unificazione CEI- UNEL, ove queste esistono. Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di

normale produzione. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana.

Art. 7 Esecuzione dei lavori.

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto ed al progetto-offerta concordato. L' esecuzione dei Lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte. L'Impresa aggiudicataria è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi. Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale. La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

Art. 8 Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti.

Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del capitolato speciale di appalto. Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo accennato. Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

Art. 9 Ulteriori prescrizioni

Ulteriori aspetti esecutivi di dettaglio, tra cui il collegamento della nuova porzione di impianto alla rete esistente, dovranno essere concordati in corso d'opera con l'attuale Gestore del servizio ATI Citelum- Acea- Cogei.

TITOLO VII : PRESCRIZIONI TECNICHE SULLE OPERE DI SEGNALETICA

SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE

Art. 1 Qualità, caratteristiche dei materiali, prove e campioni.

Tutti i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato.

I segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali antisdrucchiolevoli e non devono sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione. Le caratteristiche dimensionali, fotometriche, colorimetriche, di antiscivolosità e di durata dei materiali da usare per i segnali orizzontali, nonché i metodi di misura di dette caratteristiche, sono stabiliti da apposito disciplinare tecnico approvato con decreto del Ministero dei LL.PP. (Decreto 31 marzo 1995 n. 1584) e successive modifiche ed integrazioni. La segnaletica orizzontale potrà essere realizzata su richiesta della Direzione Lavori in vernice spartitraffico, in prodotto colato plastico bicomponente a freddo o in laminato elastoplastico.

Art. 2 Caratteristiche della vernice spartitraffico.

Pittura acrilica a solvente normale o rifrangente, nei colori previsti dal codice della strada;

Rifrangente Normale

* Peso specifico (misurato a 20 C°) 1.7 1.6

* Biossido di titanio (in peso) 15% 15%

* Residuo secco (in peso) 70 - 80% 65 - 75%

* Sfere di vetro premiscelate 25 - 33% = =

* Potere coprente m²/Kg. 1.2 1.5

* Viscosità misurata a 20 C° (unità Krebs) 80 - 90 80 - 90

* Tempo di essiccazione (misurato a 15 C° + 2 C°) 30' 30'

La vernice dovrà presentarsi dopo l'essiccamento con tono di bianco molto puro senza sfumature di grigio e giallo per la vernice bianca e con tono del giallo cromo medio per la vernice gialla.

La resina dovrà essere del tipo fenoli modificato. Inoltre la vernice spartitraffico dovrà:

- essere antisdrucchiolevole;
- avere caratteristiche chimiche tali da garantire una completa innocuità nei confronti delle pavimentazioni sulle quali verrà applicata;
- avere una buona resistenza all'usura provocata sia dal traffico che dagli agenti atmosferici;
- essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione;
- non dovrà assumere in alcun caso, colorazioni diverse da quelle ordinate;
- non dovrà avere tendenza al disgregamento, né lasciare polverature di pigmento dopo l'essiccazione, né prendere colorazione grigia al transito dei primi veicoli;
- per l'esecuzione di simboli potrà essere richiesto l'uso di vernici di colore bianco, rossomattone, azzurro, nero e giallo, che dovranno avere le stesse caratteristiche precedentemente richieste;
- in ogni caso le caratteristiche dimensionali, fotometriche, colorimetriche, di resistenza all'impatto, di durata nonché i loro metodi di misura, dovranno rientrare in quelli stabiliti con disciplinare tecnico approvato con decreto del Ministro dei lavori pubblici ed essere tempestivamente adeguati alle eventuali norme in vigore al momento dei lavori.

Le vernici da usarsi dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori e pertanto l'Appaltatore dovrà prima della consegna dei lavori fornire per ogni tipo di vernice che intenderà utilizzare la campionatura necessaria, specificando produttori e tipi ed allegare le schede tecniche e di sicurezza. Qualora la Direzione Lavori lo ritenga opportuno, i campioni suddetti saranno a cura e spese dell'Appaltatore, sottoposti a prove di analisi di laboratorio. In base ai risultati di tali prove ed analisi, si darà o meno il benestare all'uso delle vernici campionate, restando inteso che l'Appaltatore sarà obbligato a presentare altre marche e tipi finché non conseguirà la necessaria approvazione. In sede esecutiva verranno prelevati campioni per controllare, attraverso le prove ed analisi di laboratorio di cui sopra, che le vernici utilizzate siano quelle preventivamente approvate.

Ove nel corso dei lavori l'Appaltatore voglia cambiare le vernici già accettate, dovrà nuovamente conseguire la preventiva approvazione come sopra detto.

L'Appaltatore sarà obbligato a presentarsi in ogni tempo alle prove ed analisi sulle vernici impiegate o da impiegarsi che la Direzione Lavori ritenesse opportune a suo insindacabile giudizio, nonché alla fornitura di detto materiale qualora durante l'esecuzione dei lavori si volesse eseguire delle campionature.

Una volta applicata la vernice spartitraffico dovrà corrispondere alle seguenti norme:

- le coordinate cromatiche misurate mediamente sul materiale illuminato dalla luce del giorno attraverso un colorimetro, dovranno trovarsi all'interno della zona definita dal diagramma CIE per il colore bianco;
- per il colore giallo si prescrive un quadrante di tolleranza più esteso di quello previsto dal diagramma CIE;
- il fattore di luminanza misurato con la luce del giorno attraverso un colorimetro, dovrà risultare mediamente 0,50 per il colore bianco e 0,35 per il colore giallo;

- il valore della retroriflettenza misurato mediamente sul materiale attraverso un retroflettometro non dovrà essere inferiore ai 100 mcd/lux*m2;
- grado di scivolosità misurato con apparecchio SKID-tester non al di sotto del 60% di quello della pavimentazione non verniciata circostante;
- resistenza all'abrasione non inferiore al grado n. 6 degli standard ASTM;
- il legante deve essere costituito da resine alchidiche non ingiallenti, clorocaucciù e plastificanti;
- la miscela solvente deve essere conforme alla Legge n° 245 del 05/3/1963;
- aspetto uniforme serico del film applicato, ben disperso ed esente da grumi, peli, scaglie;
- applicazione di film in spessore non inferiore a 450 microns di spessore umido, con diluizione inferiore al 5% dell'apposito diluente.

Art. 3 Caratteristiche e modalità di applicazione della vernice rossa.

- tipo di legante alchidico/clorocaucciù;
- percentuale legante su totale della formula 13
- residuo non volatile a 15 C° per 2 ore 80
- peso specifico a 20 C° gr./lt. (ASTM. = 1463) 1500
- tazza Ford n° 6 55 +/- 5"
- unità Krebs 75 ÷ 90
- film umido pari a 200 microns m2/Kg. 1,8 ÷ 2
- pigmento colorante totale 04
- tempo di essiccazione minuti primi (ASTM D711-56) 30'
- diluente quantità raccomandata 03% ÷5%
- cariche 62%
- applicazione: con macchine traccialinee o rullo.

Art. 4 Caratteristiche del prodotto bicomponente a freddo (polisignal R29TM o equivalente).

- Colore: bianco, giallo, rosso, azzurro, nero;
- Composto da prodotto base e relativa miscela indurente da miscelare al momento dell'uso nella proporzione di 60 parti di prodotto base e 40 parti di miscela indurente;
- Rilievi colorimetrici - coordinate tricromatiche:
- X = 0,318 Y = 0,338 Z = 0,820;
- Fattore di luminanza: coefficiente di luminanza retroriflessa cd-lux ≥ 100 mm;
- Resistenza attrito radente misurata con pendolo British Portable Skid Resistance Tester >45 ;
- Tempo di indurimento: 15 minuti per prodotto se applicato a spruzzo, 30 minuti per prodotto se applicato a rullo o a spatola. Trascorsi tali periodi di tempo, il colato plastico, non dovrà staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito;
- Le microsfele dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno al 90% dovranno avere forma sferica con esclusione di elementi ovali e non dovranno essere saldate assieme. L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore a 1,50 usando per la determinazione il metodo dell'immersione con luce al tungsteno. Le microsfele non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzione acida a ph 5 - 5,3 e di soluzione n/l di cloruro di calcio e di sodio. La percentuale in peso delle microsfele premiscelate contenute in un chilogrammo di colato plastico bicomponente dovrà essere compresa fra il 30 ed il 40%.
- Peso specifico Kg. 1,800/litro a 25° C.
- Microsfele inglobate e post spruzzate 40% circa
- Punto di infiammabilità del prodotto catalizzato > 250 C°
- Punto di rammollimento del prodotto catalizzato > 140 C°
- Resistenza alle escursioni termiche costante nel campo - 20° e + 80° C.
- Residuo secco del prodotto in peso $>$ del 98%
- Spessore medio di applicazione mm. 1,6
- Applicazione: tramite stesura a spatola, a rullo, con macchine traccialinee o macchina per estrusione;
- Il prodotto dovrà essere rifrangente, antisdrucchiolevole, nei colori previsti dal Codice della Strada, con garanzia di perfetta efficienza per anni tre;
- Stabilità: il colato plastico dovrà essere omogeneo, ben distribuito e dovrà essere facilmente rimescolabile con apposite spatole per almeno sei mesi. Il prodotto indurito dovrà essere resistente all'azione solvente dei carburanti e lubrificanti e non dovrà presentare sbavature;
- La quantità di colato plastico, applicata con macchine operatrici per l'esecuzione di linee di mezzzeria e marginali, di scritte, linee di arresto, zebature, ecc. dovrà essere non inferiore a Kg. 3 al m2. di superficie.
- Colore: il colato plastico dovrà avere un colore conforme al bianco RAL 9016. La tonalità dovrà essere ottenuta con l'impiego di biossido di titanio rutilo in quantità non inferiore al 10% del prodotto applicato;
- Legante: il legante o veicolo contenuto nel colato plastico a freddo, dovrà essere costituito da resine metacriliche

esenti da solventi il cui indurimento può essere ottenuto esclusivamente mediante aggiunta di idoneo catalizzatore;

Art. 5 Caratteristiche del laminato elastoplastico.

- **Materiale** costituito da una pellicola formata da miscele di speciali elastomeri e resine, sufficientemente elastici per resistere alle differenze di dilatazione del fondo stradale, incollata al suolo con materiali idonei a garantire la durata prescritta. Materiale contenente una dispersione di microgranuli speciali ad alto potere antisdrucchiolo e microsferi con caratteristiche di rifrazione tali da conferire al laminato stesso un alto potere retroriflettente;
- **tipo A rifrangente**;
- **tipo B ad alta rifrangenza autoadesivo**;
- **tipo ad altissima rifrangenza autoadesivo ed antisdrucchiolo** (3M Stamark WET REFLECTIVE serie 820 o equivalente) visibile in caso di pioggia con garanzia di retroriflessione anche sotto uno strato d'acqua;
- **Prodotto** da ditte in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI-EN 29000 e/o UNI - EN - ISO 9000;
- Antiscivolosità: il valore iniziale con materiale bagnato, dovrà essere di almeno 45 unità SRT (British Portable Skid Resistance Tester);
- **Rifrangenza**: il laminato dovrà avere le caratteristiche colorimetriche, fotometriche e metodologie di misura rispondenti a requisiti minimi prescritti nel disciplinare approvato con decreto del Ministro dei lavori pubblici 31 marzo 1995 n. 1584 sia per il laminato di tipo A (rifrangente) che per il laminato di tipo B (ad alta rifrangenza autoadesivo) che per il laminato ad altissima rifrangenza autoadesivo ed antisdrucchiolo visibile in caso di pioggia. Le misurazioni andranno effettuate in accordo con le metodologie espresse nella Norma UNI - EN 1436.
- **Spessore**: il prodotto dovrà avere uno spessore minimo (collanti esclusi), di 1,4 mm. ed una volta applicato, non potrà sporgere più di 3 mm. dal piano della pavimentazione (Articolo 137 del Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del Codice della Strada);
- **Microsfere**: di natura vetrosa o ceramica, ancorate allo strato di resina, dovranno avere un indice di rifrazione minimo pari o superiore a 1,5 per il laminato di tipo A e pari o superiore a 1,7 per quello di tipo B;
- **Garanzia di durata**: in normali condizioni di traffico non inferiore a tre anni su pavimentazioni nuove o già esistenti ad esclusione del porfido, purché si presentino in buono stato di conservazione. Qualora il materiale applicato dovesse deteriorarsi prima del termine suddetto, l'Appaltatore sarà tenuto al ripristino, nel rispetto delle condizioni prescritte dal presente Capitolato.
- **Adesione**: L'incollaggio al suolo sarà ottenuto con uno o più collanti (cosiddetti fissapolvere, avvivatore o collanti a freddo), da applicarsi rispettivamente sul manto stradale e sulla faccia inferiore del laminato. Nel caso di laminato autoadesivo si userà un unico collante (Primer) da stendere sulla pavimentazione. Il prodotto dovrà aderire perfettamente e non dovrà dare segni di distacco almeno per il periodo di vita utile dello stesso;
- **Pulizia**: il materiale dovrà rifiutare lo sporco ed autopulirsi con la pioggia;
- **Stabilità**: il materiale non dovrà subire alcuna modificazione o deformazione per effetto di agenti atmosferici, di sali antighiaccio o di perdita accidentale di idrocarburi;
- **Usura**: il materiale dovrà resistere efficacemente all'impatto del traffico assicurando una durata di vita di 3 anni anche su strade di grande traffico percorse da oltre 20.000 veicoli/giorno;
- Rimovibilità: in caso di necessità il materiale dovrà poter essere rimosso previo riscaldamento con fiamma a gas senza causare danni alla pavimentazione stradale.

Per garantire le caratteristiche richieste dal presente Capitolato, dovranno essere presentati i seguenti certificati, relativi ai materiali utilizzati nell'esecuzione dei lavori:

- di antiscivolosità (per laminato di tipo A e di tipo B);
- del valore di rifrangenza (per laminato di tipo A e di tipo B);
- quello comprovante la presenza di microsferi con indice di rifrazione minimo pari o superiore a 1,5 (per laminato di tipo A e di tipo B);
- quello attestante che il laminato elastoplastico è prodotto da aziende in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI-EN 29000 e/o UNI - EN - ISO 9000;
- il decreto di omologazione ministeriale del materiale elastoplastico che sarà usato nel corso dell'appalto;
- rapporto di prova sui valori di rifrangenza, di antiscivolosità e di colorimetria (per il laminato ad altissima rifrangenza autoadesivo ed antisdrucchiolo visibile in caso di pioggia).

I suddetti certificati, qualora presentati in copia, dovranno essere identificati dalla Ditta produttrice del laminato elastoplastico con una vidimazione rilasciata in originale all'Appaltatore, sulla quale dovranno essere riportati gli estremi della Ditta stessa.

Art. 6 Esecuzione della segnaletica orizzontale

Art. 6.1 Tracciamenti

Prima di porre mano ai lavori, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti inerenti tutte le opere di segnaletica verticale, nonché eseguire il tracciamento completo del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli interventi e delle sagome della segnaletica

orizzontale. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che fosse per indicare al Responsabile/Direttore dei lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento del cantiere e delle opere di presidio, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori. Qualora ai lavori siano connesse opere diverse, l'Impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come sopra.

Art. 6.2 Preparazione del fondo

Il fondo interessato dalla segnaletica orizzontale, verrà preparato asportando ogni detrito, polvere o materiale per tutta la superficie e per la larghezza fissata dal progetto o stabilita dal Responsabile/Direttore dei lavori. I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, polloni. Le buche, le cavillature e le fenditure rilevabili dopo l'avvenuta pulizia preliminare saranno riempite con cura applicandosi idonei materiali sfusi; il materiale di riempimento dovrà essere costipato fino a raggiungere una densità uguale a quella delle zone adiacenti e dovrà risultare a raso della superficie esistente provvedendo a regolarizzare gli eccessi mediante spatolatura. L'Appaltatore dovrà provvedere a suo carico alla preparazione del fondo stradale affinché lo stesso sia idoneo alla successiva posa del segno, compresa la completa cancellazione delle tracce di segni preesistenti. I procedimenti ed i prodotti impiegati non dovranno danneggiare il manto stradale.

Art. 6.3 Preparazione della superficie da sottoporre a trattamento

L'applicazione sulla superficie di qualsiasi rivestimento, a base di vernici stradali o in plastica bicomponente ed anche di teli elastoplastici o similari, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango. Ove quindi la ripulitura della superficie non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima delle operazioni di dormazione della segnaletica orizzontale, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo anche l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la finitura, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dall'azione del getto d'acqua sotto pressione.

Il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della superficie che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire, in modo da tenere conto della necessità di avere, per i trattamenti previsti, una superficie perfettamente asciutta.

Art. 6.4 Prove, Certificazione e verifica

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei fondi e delle superfici qui stabilite, agli effetti soprattutto del grado di aggrappaggio delle vernici e dei materiali di segnaletica orizzontale, l'Impresa, indipendentemente ai controlli che verranno eseguiti dal Responsabile/Direttore dei lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni preventive necessarie.

A tal uopo dovrà quindi, a sue cure e spese, attivare un laboratorio con le occorrenti attrezzature. In caso di mancato collaudo per la non perfetta esecuzione delle opere che venissero fatte risalire dall'impresa all'anomalo comportamento del fondo, il Responsabile/Direttore dei lavori assumerà le determinazioni necessarie facendo eseguire specifiche verifiche da un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori; quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'A.N.A.S.

L'Impresa indicherà al Responsabile/Direttore dei lavori i materiali che essa ritiene più idonei al particolare impiego, sia per componenti che per resistenza e riflettenza, scegliendoli tra quelli indicati nelle norme europee.

Per l'accettazione dei materiali da impiegarsi saranno richiesti i risultati delle prove di laboratorio e, ove le condizioni climatiche lo richiedano, di aderenza, usura e congelamento.

Le prove preliminari che si richiedono sono le seguenti:

- 1) prove per la determinazione delle caratteristiche fisiche del fondo;
- 2) prove per la determinazione della densità massima e dell'umidità ottima del fondo;
- 3) prove per la determinazione dell'umidità e della densità massima del fondo;
- 4) prove per la determinazione delle caratteristiche di accettazione delle vernici secondo le norme vigenti;
- 5) prove ripetute di bagno-asciuga e del congelamento per la determinazione del comportamento della miscela all'azione degli agenti atmosferici.
- 6) determinazione dell'indice di polverizzazione del materiale posto in opera. L'ente appaltante, a richiesta dell'Impresa, potrà consentire l'apposizione preventiva e sperimentale di linee o sagome localizzate lungo le strade a diversa intensità di traffico e, aventi caratteristiche dei fondi tra loro il più possibile simile, al fine di verificarne il comportamento e la resistenza. Tale operazione verrà certificata dal Responsabile/Direttore dei lavori e sottoposta alle cure gratuite fornite dall'Impresa per il tempo ritenuto utile e sufficiente a trarne indicazioni per l'esecuzione delle opere in appalto. L'Impresa fornirà a sua spesa anche i segnali stradali di attenzione e pericolo dettati dalle vigenti norme di codice

stradale.

Art. 7 Normativa

L'Appaltatore nell'esecuzione di segnaletica orizzontale dovrà curare il pieno rispetto delle norme regolamentari (in particolare art. 137 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada) per garantire le migliori condizioni di visibilità, nonché fare riferimento alla norma UNI EN 1436/1998 circa i parametri qualitativi minimi in uso della segnaletica orizzontale.

Art. 8 Attrezzatura di cantiere

Il macchinario che l'Impresa dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovrà essere del tipo silenziato e rispondere agli usi a cui è destinato e consisterà:

- a) in motofresatori che dovranno essere semoventi, forniti di pneumatici o cingoli ed avere una larghezza base ruote non minore di 0,60 m;
- b) in attrezzatura spruzzante costituita da macchine traccialinee semoventi di barre regolabili di registro dotate di distributori a pressione a mezzo di barre e ugelli spruzzatori atti alla stesa in modo uniforme e in quantità variabile e controllabile dei materiali per mq di superficie e dotate di pistole spruzzavernici;
- c) in mezzi pulitori costituiti da macchine ecologiche per la pulizia delle strade di tipo semovente con spazzolatura ad acqua o a secco ;
- d) in mezzi pulitori costituiti da apparecchiature a zaino isonorizzate per lo spazzamento ad aria;
- e) in mezzi delineatori quali coni segnalimiti rifrangenti, arganetto mobile con corda in cotone o nylon, transenne, bandierine di segnalamento, semafori mobili, cavalletti estensibili, catadiottri, apparati luminosi ad intermittenza, nastro per sbarramento, lanterne per cantiere con accensione crepuscolare .

Art. 9 Condizioni stagionali

Tutte le applicazioni inerenti la formazione della segnaletica orizzontale saranno eseguite sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di tempo caldo e secco: si dovrà quindi tenere presente che i mesi più favorevoli sono quelli da maggio a settembre (salvo un ottobre particolarmente caldo); che se la superficie stradale è troppo fredda ed umida non si ottiene aderenza delle vernici e dei leganti; che in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi.

I lavori di segnaletica orizzontale non potranno essere eseguiti quando si verifichi anche una sola delle seguenti condizioni:

- umidità relativa superiore all' 80%;
- temperatura inferiore ai +5°C;
- presenza sul manto stradale di neve, grandine e acque meteoriche. In caso di contestazione faranno fede i dati rilevati dal Centro unico per la meteorologia regionale ARPA.

Il controllo della temperatura dovrà essere rigoroso per non avere, per insufficiente riscaldamento, una fluidità ovvero, per un eccessivo riscaldamento, un'alterazione dei materiali da impiegare che ne comprometta le qualità. Verificandosi durante il periodo di garanzia e comunque fino al collaudo affioramenti di bitume al di sopra del materiale steso, l'Impresa provvederà senza alcun ulteriore compenso, alla ripresa e allo spandimento della conveniente quantità di materiale integrativo nelle zone che lo richiedono, procurando che esso abbia ad incorporarsi completamente con quello precedente applicato, in guisa da saturarlo compiutamente, curando che non avvengano modifiche di sagoma.

Art. 10 Pavimentazioni diverse e lavori in altitudine

Per l'eventuale esecuzione di segnaletica orizzontale su pavimentazioni diverse dai conglomerati asfaltici, bituminosi, catramosi, termacadam, ecc quali in cemento o macadam cilindrato, mattonelle in grès, asfalto, cemento, ecc ed anche su pavimenti in legno, gomma, ghisa e vari e per i quali, dati il loro limitato uso su strade esterne, non è il caso di estendersi nel presente Capitolato, a dare norme speciali, resta soltanto da prescrivere che, ove siano previsti ed ordinati, l'Impresa dovrà eseguirla secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la sua esecuzione in rapporto ai materiali che li costituiscono, attenendosi agli ordini che all'uopo potesse impartire il Responsabile/Direttore dei lavori, anche in mancanza di apposite previsioni e prescrizioni nei Capitolati Speciali per i lavori da appaltare. Nelle zone di notevole altitudine nelle quali, a causa della insufficiente temperatura della strada, l'applicazione dei materiali di segnaletica orizzontale risulti difficoltosa o problematica, si eseguiranno i più idonei trattamenti adoperando le migliori tecniche e le indicazioni specifiche delle case fornitrici pur rimanendo la responsabilità delle riuscite a totale carico dell'Impresa.

Art. 11 Periodo di garanzia

L'Impresa sarà tenuta a rinnovare a tutte sue spese durante il periodo di garanzia quelle parti che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè dessero luogo ad accertate deformazioni della sagoma o di corsia, ovvero a ripetute abrasioni superficiali ancor se causate dalla natura ed intensità del traffico, od a scoprimiento del fondo.

Art. 12 Rifacimenti e manutenzioni

Rientrano tra gli interventi da eseguirsi in conformità delle normative vigenti e secondo le istruzioni impartite dalla Direzione Lavori l'esecuzione e/o il rifacimento di segnaletica stradale orizzontale resi necessari dall'usura, dalla manomissione di pavimentazioni viarie, da nuove sistemazioni viabili o da modifiche alla circolazione stradale.

Art. 13 I materiali

La vernice spartitraffico verrà stesa in strato uniforme e continuo, avente spessore di sufficiente consistenza, ma tale da non provocarne distacchi per sfogliamenti. Dovranno essere evitati giunti visibili e riprese della stessa.

IL PRODOTTO BICOMPONENTE A FREDDO (Polisignal R29TM o equivalente) dovrà essere posato in strato uniforme con spessore medio non inferiore a 1,6 mm, detto spessore potrà essere maggiorato per le fasce di maggior usura. Gli orli dei segnali dovranno essere netti e senza sbavature, in particolare le linee di mezzzeria e di corsia dovranno risultare di larghezza costante ed uniforme.

Tutto il materiale sparso accidentalmente dovrà essere rimosso dall'area pavimentata. Si dovrà pure evitare di sporcare con residui di vernice o colati plastici, muri, marciapiedi, cordoli, bordure di aiuole, alberi, siepi, pali, griglie, veicoli, cose, persone, ecc.

Il prodotto dovrà essere applicato su pavimentazione ben asciutta e priva di umidità. Le superfici appena trattate ove sia necessario, dovranno essere protette onde evitare di subire danni dai veicoli in transito, per tutto il periodo di tempo utile all'essiccamento del prodotto applicato. Qualsiasi parte danneggiata di segnaletica orizzontale appena trattata, sarà rifatta e gli eventuali segni di sbavatura saranno immediatamente cancellati a totale carico dell'Appaltatore.

Per esigenze inerenti alla circolazione, nei punti di maggior traffico ed ovunque la Direzione Lavori lo ritenga opportuno, i lavori dovranno essere eseguiti senza sovrapprezzo alcuno, esclusivamente in ore notturne o nei giorni festivi. Per i suddetti lavori notturni è fatto obbligo di attrezzare il compressore delle macchine traccialinee operanti, di particolari silenziatori onde eliminare i rumori molesti. E' fatto altresì obbligo di collocare in prossimità di ogni cantiere, dispositivi luminosi non inquinanti onde evidenziare la zona di lavoro e nessun maggior compenso potrà essere richiesto dall'Appaltatore, che si dovrà attenere agli ordini impartiti dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese alla posa con il dovuto anticipo della necessaria segnaletica stradale verticale, come cavalletti, divieti di sosta, coni, delineatori, ecc., allo scopo di tenere la zona lavori sgombra al momento di esecuzione degli stessi.

IL LAMINATO ELASTOPLASTICO verrà applicato mediante incollaggio al suolo ottenuto per mezzo di collante tipo primer o equivalente, da applicarsi rispettivamente sul manto stradale e sulla faccia inferiore del laminato.

Particolare cura dovrà essere posta nell'incollaggio dei bordi del laminato onde evitare nel tempo infiltrazioni di acqua e conseguente distacco degli spigoli, che alzandosi potrebbero risultare pericolosi soprattutto al transito pedonale. Il laminato non potrà essere applicato mediante riscaldamento della pavimentazione e/o del prodotto.

Art. 14 Esecuzione

LINEE GUIDA - REGOLARITA' DEI TRACCIATI

La segnaletica orizzontale riguarda tutte le strisce continue e discontinue, nonché tutti i simboli (frecce, scritte, zebbrature, ecc.) da eseguire sia sul manto stradale che in corrispondenza degli incroci, degli svincoli e dei parcheggi. Tutte le linee continue o tratteggiate così come i riquadri e i triangoli vanno eseguiti dopo la preventiva tracciatura di linea guida sottile e continua, retta o curva e mai spezzata (se non diversamente indicato da parte della D.L); la linea guida deve essere tracciata con vernice semipermanente; le operazioni di tracciatura consisteranno nell'impostare le linee guida mediante bollini intervallati e successiva tracciatura della linea guida c.s. sottoposta alla verifica del Responsabile/Direttore dei lavori e definitiva campitura segnaletica.

La segnaletica finale a seconda dei siti e delle situazioni, lambirà la linea guida oppure la seguirà alla distanza. La segnaletica finale a seconda dei siti e delle situazioni, lambirà la linea guida oppure la seguirà alla distanza fissa e immutabile di cm 3 od anche la potrà coprire; in quest'ultimo caso le campiture segnaletiche non dovranno mai eccedere la linea guida.

Se non diversamente indicato, sia preventivamente che in sede d'opera da parte del Responsabile/Direttore dei lavori, ogni campitura va interrotta su tombini, forate o griglie di qualsiasi natura e dimensione. La campitura deve risultare finita con bordi netti e senza sbavature o aloni; in particolare l'inizio e la fine delle strisce deve risultare netto e senza colature di vernice.

Le linee continue o tratteggiate devono presentare, dall'ipotetico punto di vista del guidatore, assoluta e geometrica successione senza evidenziare sinuosità, gibbosità o salti di continuità.

Saranno di conseguenza ad esclusivo carico dell'Impresa tutte le opere e forniture necessarie per l'eliminazione di eventuali errori o sbavature ed alla cancellazione e/o rifacimento della segnaletica giudicata non correttamente effettuata nonché il ripristino dei manufatti e delle strutture compromesse. Le opere e i manufatti di segnaletica orizzontale devono essere protette fisicamente dai transiti veicolari fino alla perfetta asciugatura e attecchimento, rientrando nella responsabilità dell'Impresa ogni alterazione o danno a quanto realizzato dovuto a passaggio di veicoli o cose che non sia stato interdetto. Sarà compito dell'Impresa attivarsi per i dovuti controlli.

CANCELLATURA DI SEGNALETICA ORIZZONTALE:

L'Ente Appaltante potrà esigere dall'Appaltatore, la cancellazione di segnaletica stradale orizzontale esistente di qualsiasi genere, da ottenersi mediante fresatrici meccaniche atte ad asportare completamente ogni residuo di vernici o con palinatrici, in modo da ottenere la perfetta e duratura scomparsa della segnaletica precedente. Le attrezzature utilizzate per tale operazione dovranno possedere caratteristiche tali da garantire la perfetta innocuità nei confronti delle pavimentazioni sulle quali saranno eseguite le cancellazioni.

L'Ente Appaltante potrà invitare l'Appaltatore ad eseguire nuovi interventi di cancellazione per quella segnaletica che sarà a suo insindacabile giudizio, non perfettamente eliminata. Per tali interventi supplementari, nessun maggior compenso potrà essere richiesto dall'Appaltatore. S'intende che detti lavori saranno retribuiti in base ai prezzi previsti solo se ordinati dalla Direzione Lavori per modifica o eliminazione totale di segnaletica, ma mai per correzione d'errori dovuti all'Appaltatore. Per eliminare i materiali di segnaletica permanente (materiali elastoplastici) occorrerà inoltre usare speciali raschietti e macchine fresatrici, dopo aver eventualmente riscaldato la segnaletica da rimuovere, senza intaccare in alcun caso la pavimentazione di supporto. Nulla sarà dovuto se tali cancellazioni saranno da attribuirsi ad errori di esecuzione da parte dell'Appaltatore.

VALUTAZIONE DEI LAVORI DI SEGNALETICA ORIZZONTALE

La segnaletica orizzontale verrà calcolata come segue:

- al metrolineare secondo le effettive lunghezze verniciate od incollate;
- al metroquadro per le campiture intere e omogenee quali le zebre e le frecce direzionali secondo le effettive superfici verniciate od incollate;
- i logo e altri simboli verranno calcolati secondo l'effettiva superficie coperta escludendo la pratica del vuoto per pieno;
- le frecce saranno scomposte per linea e triangolo;
- la tracciatura delle linee secondo la lunghezza continua.

In caso di ripristino di segnaletica orizzontale esistente, se non diversamente preordinato, le campiture persistenti vanno ricoperte senza fuoriuscita di linea o sbavature; non verranno accettati i tratti o le sagome che presentino tale anomalia od anche difformità a quanto prescritto nelle "Norme tecniche per la qualità ed esecuzione delle opere". Le cancellature o le bruciature saranno valutate con i medesimi criteri di cui sopra. L'eventuale verniciatura (in quanto non consentita) su tombini, griglie o forate va immediatamente rimossa a cura della ditta esecutrice a cui diversamente verrà addebitato l'ammaloramento del manufatto.

Tutti i materiali laminati elastoplastici devono intendersi sempre comprensivi di liquidi "fissapolvere" e "attivatore" nelle quantità necessarie per la loro posa in opera.

Tutti i prezzi che si riferiscono alla realizzazione della segnaletica comprendono e compensano, oltre agli oneri indicati nei precedenti articoli, quanto segue:

- gli studi preliminari della miscela costituita dalla vernice e dal diluente per la segnaletica orizzontale;
- la pulizia della superficie di applicazione del laminato elastoplastico o della vernice, che dovrà essere spruzzata tassativamente nella quantità prescritta.
- la formazione della dime e di ogni altro presidio o studio necessario alla formazione della segnaletica orizzontale e in particolare per i simboli, i logo e ogni altro disegno o sagoma.

SEGNALETICA STRADALE VERTICALE

Art. 15 Qualità, Caratteristiche dei materiali, dichiarazioni, prove e campioni, lavorazioni

I segnali stradali dovranno essere rigorosamente conformi ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada approvato con D.P.R. n° 495/1992 e come modificato dal D.P.R. n° 610/1996, nonché alle direttive e decreti ministeriali, alle Circolari e Disciplinari del Ministero Infrastrutture e Trasporti emessi in materia. Alle citate Circolari e Disciplinari si rimanda per quanto attiene colori, visibilità diurna e notturna, dimensioni e forme, installazioni, coordinate colorimetriche, simboli, iscrizioni, riflettenza, rifrangenza, caratteristiche dei supporti e sostegni, ecc. Per argomenti trattati da più Circolari e Disciplinari si farà riferimento a quella più recente ed aggiornata.

L'Appaltatore, dovrà presentare all'Ente Appaltante prima dell'inizio dei lavori:

- a) una dichiarazione impegnativa debitamente sottoscritta, nella quale prima dell'inizio dei lavori e sotto la propria responsabilità, si dovranno indicare i nomi commerciali e gli eventuali marchi di fabbrica dei materiali e dei manufatti che si intendono utilizzare per la eventuale fornitura;
- b) copia dei certificati attestanti la conformità del sistema retroriflettente utilizzato per la fornitura ai requisiti del disciplinare tecnico approvato con D.M. LL.PP. del 31/3/1995 n. 1584;
- c) rapporto di prova che comprovi le caratteristiche prestazionali del sistema anticondensa ad elevata efficienza luminosa;
- d) copia delle certificazioni di qualità dei prodotti, rilasciate da organismi accreditati secondo le norme UNI-EN 45000, sulla base delle norme europee della serie UNI-EN 29000, al produttore del sistema retroriflettente che si intende utilizzare per le forniture secondo quanto dichiarato alla lettera a). Le copie delle certificazioni di cui alle lettere b), c),

d), dovranno essere identificate a cura del produttore del sistema stesso, con gli estremi dell'Appaltatore, nonché corredate della data di rilascio antecedente non più di 30 giorni dalla data di presentazione della propria offerta.

La dichiarazione impegnativa vincola l'Appaltatore alla fornitura di materiali conformi ai tipi, caratteristiche e marchi di fabbrica in essa indicati.

La fornitura da parte dell'Appaltatore di materiali, marchi e manufatti diversi da quelli dichiarati e campionati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto, con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse dell'Ente Appaltante che si riserva la facoltà di prelevare in qualsiasi momento campioni dalle forniture effettuate. I campioni verranno prelevati in contraddittorio e degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori previa apposizione dei sigilli e firme nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione. Le diverse prove ed analisi da eseguire su campioni a cura e spese dell'Appaltatore, saranno prescritte ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori che indicherà gli Istituti qualificati, specializzati ed autorizzati ad eseguirle.

Quanto sopra allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali impiegati, senza che l'Appaltatore possa avanzare diritti a compensi per questo titolo.

L'Appaltatore sarà tenuto a sostituire entro 15 (quindici) giorni a propria cura e spese, tutti i materiali che a giudizio insindacabile della Direzione Lavori o dal risultato delle analisi e prove fatte eseguire dalla stessa, non dovessero risultare rispondenti alle prescrizioni impartite. L'Appaltatore sarà altresì tenuto ad accettare in qualsiasi momento eventuali sopralluoghi disposti dalla Direzione Lavori presso i propri laboratori, atti ad accertare la consistenza e la qualità delle attrezzature e dei materiali in lavorazione usati per le forniture eseguite.

Art. 16 Scavi

Gli scavi per la posa di segnaletica verticale dovranno essere eseguiti a mano o a macchina su qualunque tipo di pavimentazione e nessun maggior compenso sarà riconosciuto all'Appaltatore per presenza di calcestruzzo, macigni e per esistenza palese o celata nel terreno di fondazioni, canali, fognature, sottoservizi, ecc.

Prima di procedere agli scavi l'Appaltatore dovrà rilevare a propria cura e spese l'esistenza di cavi, tubazioni e altri sottoservizi che possano ostacolare i lavori.

Nel caso si arrecasse danno a persone e/o cose, l'Appaltatore solleva da ogni responsabilità civile e/o penale la Direzione Lavori e l'Ente Appaltante, a cui dovrà comunque segnalare immediatamente l'inconveniente.

I basamenti dovranno essere costruiti in calcestruzzo cementizio, dosaggio q.li 3 di cemento per metro cubo d'impasto, dimensionato in base alla lunghezza del sostegno ed alla dimensione dei segnali ancorati.

Art. 17 Campioni

L'Appaltatore avrà l'obbligo entro 20 giorni dall'inizio lavori di consegnare alla Direzione Lavori un campione al vero dei seguenti materiali:

- un sostegno tubolare,
- un segnale stradale triangolare,
- uno circolare,
- uno quadrato,
- uno ottagonale,
- uno rettangolare di direzione,

tutti di formato standard urbano, con figure del Codice della Strada in pellicola di classe 1 (E.G.) - di classe 2 (H.I.G.) e classe 2 speciale (microprismatiche - Diamond Grade o equivalenti), ai quali dovrà uniformarsi sia nella struttura che nella qualità dei singoli materiali.

Le pellicole retroriflettenti impiegate dovranno risultare prodotte da aziende in possesso della certificazione dei sistemi di qualità, sulla base delle normative europee della serie UNI-EN 29000. Inoltre andrà prodotta certificazione di conformità circa le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di durata delle pellicole rifrangenti utilizzate, rilasciata secondo le modalità di cui all'Articolo 79 comma 9° del Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del Codice della Strada (D.P.R. N° 495 del 16 dicembre 1992).

Tale certificazione dovrà essere presentata nella stesura integrale, in essa tutte le prove dovranno essere chiaramente e dettagliatamente specificate e dovrà essere dichiarato che le prove stesse sono state eseguite per l'intero ciclo sui medesimi campioni.

Dalla certificazione dovrà risultare la rispondenza alle caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste dalla vigente normativa. Le copie delle certificazioni di cui sopra dovranno essere identificate, a cura del produttore delle pellicole stesse, con gli estremi della Ditta richiedente, nonché della data di rilascio della copia e da un numero di individuazione.

Art. 18 Bozze Grafiche

Per i pannelli integrativi più significativi o tabelle di indicazione o di servizi, l'Appaltatore prima di dar corso alla lavorazione in serie dovrà presentare alla Direzione Lavori per l'approvazione, una bozza per verificare la grafica, la dicitura e l'impaginazione degli stessi. L'Appaltatore non potrà dare corso ai lavori di fornitura se non avrà avuto il

benessere della Direzione Lavori sulla grafica e l'impaginazione dei segnali e delle bozze sottoposte all'esame. Si evidenzia che questo preliminare controllo della grafica non pregiudica la possibilità da parte della Direzione Lavori di intervenire in qualunque momento fino ad ultimazione lavori, per controllare e nel caso rifiutare, quei materiali che non rispondessero per qualità o lavorazioni alle richieste fatte.

Art. 19 Qualità

I materiali utilizzati per la produzione dei manufatti dovranno essere delle migliori qualità in commercio. Il retro dei segnali stradali dovrà essere di colore neutro opaco. Su esso dovranno essere chiaramente indicati: la scritta "Comune di Napoli", il marchio della ditta che ha fabbricato il segnale, l'anno di fabbricazione del segnale stesso ed ogni altra indicazione prevista dal Codice della Strada e dalle altre normative in materia, in vigore al momento dell'ordinazione del segnale stesso. L'insieme delle predette annotazioni non potrà superare la superficie di 200 cm². secondo quanto disposto dall'Articolo 77 del Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del C.d.S. Sul retro dei segnali di prescrizione ad eccezione di quelli utilizzati nei cantieri stradali, dovrà essere riportato uno stampato per gli estremi dell'ordinanza di apposizione.

Art. 20 Verifiche

Inoltre mediante esami specifici espressamente citati nel relativo certificato di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale. La Direzione Lavori si riserva in ogni modo la facoltà di far eseguire a spese dell'Appaltatore analisi e prove di qualsiasi genere presso Laboratori o Istituti qualificati, specializzati e legalmente riconosciuti, allo scopo di verificare i tipi e le caratteristiche tecnico-produttive dei materiali e dei manufatti impiegati e ciò anche dopo l'effettuazione delle consegne, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento per richiesta di compenso o indennizzo alcuno relativamente a tale titolo.

Art. 21 Altre prescrizioni

I segnali stradali: di pericolo, divieto, obbligo, saranno realizzati in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99,5%, di spessore non inferiore a 25/10 di mm. - quelli di indicazione e di direzione saranno realizzati in alluminio estruso anticorrosione .

Tutti i segnali dovranno essere muniti sul retro di attacchi scanalati ove verranno alloggiati le staffe per l'applicazione dei sostegni o di attacchi speciali per l'ancoraggio a sostegni. Gli attacchi scanalati dovranno essere resi solidali al supporto con idoneo numero di punti di saldatura che ne impediscano il minimo distacco in fase di serraggio delle staffe con gli appositi dadi e bulloni, o con nastro d'acciaio. Gli attacchi scanalati e le staffe dovranno inoltre essere dimensionati in modo tale da non subire la pur minima deformazione in detta fase di serraggio. Ogni segnale stradale sarà rinforzato lungo tutto il proprio perimetro, mediante una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola.

I bulloni e i dadi dovranno essere in acciaio inox e le staffe in acciaio inox o alluminio.

Qualora la superficie del segnale stradale sia superiore a 0,80 mq. i segnali stradali stessi saranno ulteriormente rinforzati mediante traverse in alluminio completamente scanalate, adatte allo scorrimento longitudinale delle controstaffe di ancoraggio ai sostegni, fissate in corrispondenza delle mediane o delle diagonali. Le lamiere grezze con cui saranno realizzati i segnali stradali, riceveranno il seguente trattamento:

- spruzzatura superficiale mediante nebulizzazione ad alta pressione di prodotto alcalino autopassivato;
- risciacquatura;
- applicazione di raggrippante a base minerale;
- protezione mediante fosfatazione fosfenoalcolica, autoaccelerata a temperatura di 70 C°;
- verniciatura a polveri poliuretatiche termoindurenti, applicate mediante campo elettrostatico in strato di spessore costante minimo pari a 100 micron;
- cottura in forno per 20 minuti alla temperatura costante di 160 C° . circa.

Al fine di:

- consentire la migliore adesione delle pellicole rifrangenti;
- raggiungere una migliore stratificazione del materiale di verniciatura;
- presentare alta resistenza all'ossidazione, agli agenti atmosferici e chimici ed ai raggi ultravioletti.

Ad evitare forature all'atto dell'assemblaggio, tutti i segnali stradali saranno muniti di attacchi standard, adatti a sostegni tubolari del diametro di mm. 60, composti da staffe a corsoio della lunghezza utile di cm. 22 saldate al segnale da controstaffe in acciaio zincato, dello spessore di mm. 2 con due fori fissati sul retro dei segnali stessi.

Le staffe da impiegarsi con detti segnali saranno in lega di alluminio estruso o in acciaio zincato, mentre la bulloneria sarà in acciaio inossidabile. Qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui, dovranno essere perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di sufficiente numero di bulloni e dadi zincati.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura meccanica, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfacromatizzazione od analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici.

Il materiale grezzo dopo aver subito detti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernici tipo Wash Primer, dovrà essere verniciato a fuoco con prodotti idonei alla cottura a forno, che dovrà raggiungere una temperatura di 140 C°. I segnali stradali mono o bifacciali da usarsi prevalentemente per segnali di direzione, di località o di preavviso, dovranno essere in alluminio estruso anticorrosione (UNI 3569 nello stato TA 16), con le facce esposte interamente ricoperte da pellicola retroriflettente.

Le saldature ed ogni altro mezzo di giunzione fra il segnale ed i suoi elementi strutturali, attacchi e sostegni, dovranno mantenersi integri ed immuni da corrosione per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente.

Art. 22 Caratteristiche generali e particolari

a) In genere i **segnali stradali** dovranno avere inoltre le seguenti caratteristiche:

Spessore:

- Per altezze fino a cm. 25 non inferiore a 25/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo;
- Per altezze superiori a cm. 25 non inferiore a 30/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo;
- Per le targhe bifacciali contrapposte la distanza fra le due facce non dovrà essere inferiore a mm. 25.

Rinforzi:

- Ogni elemento avrà ricavate sul retro speciali profilature ad "omega aperto" formanti un canale continuo per tutta la lunghezza del segnale, che hanno la duplice funzione di irrigidire ulteriormente il segnale e di consentire l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio, delle staffe che in questo modo potranno essere fissate senza problemi di interasse anche a sostegni esistenti.
- Per profili da cm. 25 - 30, sono richieste almeno 2 profilature ad "omega aperto".
- Le targhe bifacciali dovranno essere complete anche di staffe a cerniera aperta pure in alluminio estruso, per il fissaggio a sostegni tubolari di diametro 60 - 90 mm. Qualora non fossero richieste le staffe a cerniera aperta su entrambi i lati chiusi, quello mancante dovrà essere opportunamente chiuso con tappo.

Giunzioni:

- Ogni profilo avrà ricavato, lungo i bordi superiore ed inferiore, due sagome ad incastro che consentano la sovrapposibilità e la congiunzione di profili uguali. Tale congiunzione per offrire adeguate garanzie di solidità, dovrà avvenire mediante l'impiego di un sufficiente numero di bulloni in acciaio inox da fissarsi sul retro del segnale stradale. Inoltre per evitare possibili fenomeni di vandalismo, tale bulloneria NON dovrà risultare visibile guardando frontalmente il retro del segnale, le teste delle viti saranno del tipo cilindrico con esagono incassato.

Finiture:

- Le targhe modulari in lega di alluminio anticorrosione, dovranno consentire l'intercambiabilità di uno o più moduli danneggiati senza dover sostituire l'intero segnale e permettere di apportare variazioni sia di messaggio che di formato, utilizzando il supporto originale.

b) **SEGNALI** a profili modulari aperti in lega di alluminio estruso con canaletta componibile nel punto di giunzione: I segnali da impiegarsi per la realizzazione di segnaletica di direzione, saranno composti mediante assemblaggio di profili modulari in lega di alluminio anticorrosione ottenuti per estrusione. Detti profili, dovranno presentare le caratteristiche di seguito descritte:

- Spessore medio di 25/10 di mm. con tolleranza di + 3/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo stesso;
- Ogni profilo avrà ricavate lungo le facce superiore ed inferiore, due sagomature ad incastro (una maschio ed una femmina), in grado di assicurare la collaborazione dei profili sovrapposti;
- Ogni profilo avrà inoltre ricavate sulla faccia posteriore speciali sagomature longitudinali a tutta lunghezza, aventi la duplice funzione di irrigidire ulteriormente il profilo stesso, nonché di consentire l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio delle staffe, che potranno così essere fissate senza problemi di interasse, anche ad eventuali sostegni esistenti.

Le suddette sagomature in numero di 3 (tre) per ciascun profilo, saranno disposte nel modo seguente:

- La prima a foggia di semi-canaletta inferiore, in corrispondenza della faccia superiore del profilo;
- La seconda a foggia di semi-canaletta completa, in corrispondenza della metà dell'altezza del profilo;
- La terza a foggia di semi-canaletta superiore, in corrispondenza della faccia inferiore del profilo.

L'accostamento della prima sagomatura di ciascun profilo con la terza sagomatura del profilo sovrapposto, dovrà risultare

in una canaletta del tutto analoga, per forma e funzione, alla seconda sagomatura. Verrà in tal modo garantito

l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio delle staffe, anche in corrispondenza del punto giunzione dei

profili, con conseguente maggiore solidità e planarità del segnale assemblato. I segnali realizzati con i profili descritti dovranno consentire l'applicazione sulla faccia anteriore dei vari tipi di pellicola rifrangente con le stesse modalità e garanzie dei segnali in lamiera di alluminio sciolato.

La faccia posteriore dovrà essere verniciata in colore opaco. Dovrà essere garantita l'intercambiabilità di uno o più profili

modulari danneggiati, senza che si renda necessaria la sostituzione dell'intero supporto.

Le staffe da impiegarsi con detti segnali saranno in lega di alluminio estruso, mentre la bulloneria sarà in acciaio inox. In alternativa, potrà essere completata anche la soluzione dei segnali a profili modulari aperti in lega di alluminio estruso.

I segnali da impiegarsi per la realizzazione di segnaletica di indicazione direzionale, saranno composti mediante assemblaggio di profili modulari in lega di alluminio anticorrosione ottenuti per estrusione. Detti profili, previsti in altezza

pari a 20 - 25 - 30 cm. dovranno presentare le caratteristiche di seguito descritte:

- spessore medio di 25/10 di mm. con tolleranza di + 3/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo per le altezze da 20 e 25 cm, mentre sarà mediamente di 30/10 di mm. con tolleranza di + 5/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo per l'altezza da 30 cm;
- ogni profilo avrà ricavate lungo le facce superiore ed inferiore, due sagomature ad incastro (una maschio ed una femmina) in grado di assicurare la collaborazione dei profili sovrapposti;
- ogni profilo avrà inoltre ricavate sulla faccia posteriore una o due speciali sagomature longitudinali a tutta lunghezza a foggia di canaletta. Dette sagomature avranno la duplice funzione di irrigidire il profilo stesso nonché di consentire l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio delle staffe, che potranno essere così fissate senza problemi di interesse anche ad eventuali sostegni esistenti.

I segnali realizzati con i profili descritti dovranno consentire l'applicazione sulla faccia anteriore dei vari tipi di pellicola rifrangente con le stesse modalità e garanzie dei segnali in lamiera di alluminio sciolato.

La faccia posteriore dovrà essere verniciata in colore opaco e dovrà essere garantita l'intercambiabilità di uno o più profili

modulari danneggiati, senza che si renda necessaria la sostituzione dell'intero segnale.

Le staffe da impiegarsi con detti segnali saranno in lega di alluminio estruso, mentre la bulloneria sarà in acciaio inox.

b) SEGNALI a profili chiusi in lega di alluminio estruso:

I segnali da impiegarsi per la realizzazione di segnaletica onomastica e di indicazione direzionale, da montare su sostegni a palo, saranno realizzati mediante profili a sezione rettangolare in lega di alluminio anticorrosione ottenuti per estrusione. Saranno ammesse nel rispetto di quanto di seguito disposto, differenziazioni nella forma della sezione trasversale dei profili motivate dalle esigenze di montaggio dei segnali sui diversi tipi di sostegni previsti.

Tutti i profili previsti in altezza pari a 25 cm. presenteranno comunque le caratteristiche di seguito descritte:

- distanza tra le facce laterali di 25/10 di mm. con tolleranza di profilo che potrà variare da un minimo di mm. 15 ad un massimo di mm. 25;
- spessore del profilo mediamente di 25/10 di mm. con tolleranza di + 5 mm. su tutto lo sviluppo del profilo stesso.

A maggior garanzia di robustezza e planarità del segnale, il profilo sarà irrigidito internamente da una o più nervature centrali congiungenti le facce laterali.

Il fissaggio del segnale ai sostegni sarà effettuato con apposite staffe realizzate mediante profili in lega di alluminio anticorrosione ottenuti per estrusione. Dette staffe avranno altezza prossima o uguale all'altezza del segnale. Per sostegni a palo di diametro pari a 60 mm. non saranno accettate staffe che prevedono il fissaggio a mezzo di sistemi del tipo "band-it" o comunque mediante l'impiego di fascette di acciaio.

La parte terminale del segnale sarà chiusa da un profilo estruso in lega di alluminio montato a pressione. Le staffe da impiegarsi con detti segnali saranno in lega di alluminio estruso e la bulloneria sarà in acciaio inox.

c) SEGNALI stradali in lamiera piana di alluminio:

I segnali da impiegarsi per la realizzazione di segnaletica onomastica da installare a muro, saranno realizzati in lamiera piana di alluminio anticorrosione, di spessore non inferiore a 25/10 di mm. Non verrà richiesto alcun trattamento particolare di finitura della faccia posteriore.

d) FINITURA e composizione della faccia anteriore dei segnali stradali:

La superficie anteriore dei segnali preparati e verniciati, dovrà essere finita con l'applicazione sull'intera faccia a vista di un sistema retroriflettente.

Le pellicole rifrangenti utilizzate dovranno corrispondere a ben determinati criteri di individuazione e configurazione a titolo di garanzia e di conformità alle prescrizioni contenute nell'apposito disciplinare tecnico allegato al D.M. 31 Marzo 1995 n. 1584, (Approvazione del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali) che, come noto, è fonte normativa nella specifica materia, nonché alle prescrizioni contenute nel Decreto Ministeriale LL.PP. 11.7.2000 (Integrazione e rettifica del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali).

Il sistema retroriflettente dovrà essere lavorato ed applicato sui supporti metallici mediante le apparecchiature previste dall'Articolo 194 comma 1° del D.P.R. n° 495/1992 come modificato dal D.P.R. N° 610/1996. L'applicazione dovrà comunque essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della Ditta produttrice del sistema.

Le pellicole da utilizzare per le forniture oggetto del presente appalto, oltre a dover rispondere alle caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche di durata, minime previste dal Disciplinare Tecnico approvato dal Ministero LL. PP. con Decreto n° 1584/1995 e attestate da opportuno certificato, dovranno se richieste, altresì rispondere a requisiti tecnici che ne certifichino le caratteristiche anticorrosive. Lo stesso sistema dovrà risultare essere prodotto da

ditte in possesso del sistema di qualità in base alle norme europee della serie UNI-EN 29000.

Le certificazioni di conformità relative al sistema proposto, dovranno contenere esiti di tutte le analisi e prove prescritte dal suddetto Disciplinare Tecnico e dalla descrizione delle stesse dovrà risultare in modo chiaro ed inequivocabile che tutte le prove ed analisi sono state effettuate secondo le metodologie indicate sui medesimi campioni, per l'intero ciclo e per tutti i colori previsti dal Disciplinare Tecnico summenzionato. Inoltre, mediante controlli specifici da riportare espressamente nelle certificazioni di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio di individuazione del sistema retroriflettente sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile anche dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale.

La Direzione Lavori potrà disporre ulteriori misurazioni di controllo, su campioni da scegliersi all'interno delle forniture, a spese dell'Appaltatore, da effettuarsi presso laboratori scelti insindacabilmente dalla Direzione Lavori stessa. Le superfici dei segnali saranno realizzate mediante applicazione di apposite pellicole rifrangenti termoadesive o autoadesive sulle facce anteriori e posteriori dei supporti segnaletici.

Le pellicole rifrangenti saranno del tipo a normale intensità luminosa (Classe 1 - E.G.), del tipo ad alta intensità luminosa (Classe 2 - H.I.G.) e del tipo Classe 2 speciale, (microprismatiche - Diamond Grade o equivalenti), secondo quanto prescritto o suggerito dalle vigenti normative.

I colori da impiegarsi per dette superfici, sia per la zona a pellicola colorata all'origine, sia per le zone a pellicola sovrastampata, dovranno avere coordinate colorimetriche (secondo il sistema CIE ad illuminate C), comprese entro i limiti stabiliti dal D.P.R. n° 495/1992.

In particolare per i segnali: di pericolo, di divieto, di obbligo, di indicazione direzionale e di tipo integrato, purché la figura da inserire appartenga alle casistiche standard previste dalla normativa, sarà adottata la tecnica di lavorazione convenzionalmente definita "a pezzo unico", intendendosi con ciò l'utilizzo di un pezzo intero di pellicola sagomato secondo la forma del segnale, fatto aderire alla lamiera grezza opportunamente trattata e stampato mediante speciali paste serigrafiche trasparenti per le parti in colore ed opache per le parti in nero.

La stampa sarà fatta anche su pellicola rifrangente ad alta intensità luminosa con i prodotti ed i metodi prescritti dal produttore della pellicola e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari almeno alla durata della pellicola garantita dal produttore della stessa.

Inoltre, per i segnali d'indicazione direzionale e di indicazione toponomastica, dovrà essere adottata la riflettorizzazione integrale della superficie segnaletica, sia per quanto concerne il fondo che per le cornici, i pittogrammi, le frecce e le iscrizioni, in modo che tutti i segnali riproducano in presenza di illuminazione notturna il medesimo schema cromatico-compositivo presentato in luce diurna, in ottemperanza al Regolamento di Esecuzione del Codice della Strada.

L'altezza dei caratteri alfanumerici componenti le iscrizioni dovrà essere tale da garantire una distanza di leggibilità non inferiore a metri 75 e comunque funzionale alle caratteristiche planialtimetriche della strada. Le pellicole termoadesive saranno applicate sui supporti mediante apposita attrezzatura in grado di sfruttare l'azione combinata della depressione e del calore (vacuum).

Le pellicole autoadesive saranno applicate sui supporti mediante attrezzature tali da garantire che la pressione prescritta per l'adesione tra pellicola e supporto sia esercitata uniformemente sull'intera superficie del segnale.

Il procedimento di applicazione dovrà comunque essere eseguito a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni del produttore della pellicola.

e) PELLICOLE RIFRANGENTI a normale intensità luminosa (Classe 1 - E.G.):

Le pellicole rifrangenti termoadesive o autoadesive a normale intensità luminosa, saranno ricoperte anteriormente da un film in materiale plastico flessibile, trasparente, tenace e resistente agli agenti atmosferici, a superficie esterna perfettamente liscia, in cui saranno incorporati appositi elementi sferici in vetro. Posteriormente saranno munite di adesivo secco da attivare con il calore.

I valori del coefficiente specifico di intensità luminosa retroriflessa, espressa in mcd per lux di luce bianca incidente (Sistema CIE, illuminate A, temperatura colore 2856° K) per cm². di pellicola, dovranno essere uguali o superiori ai valori minimi riportati nella Tabella 2 della citata Circolare n° 2130/1979 e successive modificazioni. I suddetti valori non dovranno subire un decremento superiore al 30% nelle zone sovrastampate con paste serigrafiche trasparenti.

Le pellicole rifrangenti a normale intensità luminosa avranno requisiti tecnici tali da assicurare un limite minimo di durata di 7 (sette) anni in normali condizioni di impiego.

I procedimenti di lavorazione ed applicazione cui saranno assoggettati ai fini della produzione dei segnali non dovranno comportare riduzione del suddetto limite minimo.

f) PELLICOLE RIFRANGENTI ad alta intensità luminosa (Classe 2 - H.I.G.): Le pellicole rifrangenti termoadesive o autoadesive ad alta intensità luminosa, saranno ricoperte anteriormente da un film in materiale plastico acrilico, flessibile, trasparente, tenace e resistente agli agenti atmosferici, a superficie esterna perfettamente liscia.

Le proprietà di rifrangenza deriveranno da uno strato uniforme di microsferine in vetro perfettamente regolari ad elevata capacità di rifrazione, incapsulate per mezzo di un'adeguata resina sintetica. Posteriormente le pellicole saranno munite di adesivo secco da attivare con il calore.

I valori del coefficiente specifico di intensità luminosa retroriflessa, espressi in mcd per lux di luce bianca incidente (sistema CIE, illuminate A, temperatura colore 2856° K) per cm². di pellicola, dovranno essere uguali o superiori ai valori minimi riportati nella Tabella 3 della citata Circolare n° 2130/1979 e successive variazioni.

I suddetti valori non dovranno subire un decremento superiore al 30% nelle zone sovrastampate con paste serigrafiche trasparenti. Le pellicole rifrangenti ad alta intensità luminosa avranno requisiti tecnici tali da assicurare un limite minimo di durata di 10 (dieci) anni in normali condizioni di impiego.

I procedimenti di lavorazione ed applicazione cui saranno assoggettati ai fini della produzione dei segnali, non dovranno comportare riduzione del suddetto limite minimo.

g) PELLICOLE "classe 2 speciale" (microprismatiche - Diamond Grade o equivalenti): Saranno realizzate col sistema monocomponente e cioè con tantissimi microprismi triedri trirettangolari opportunamente orientati tra di loro e dotate di un elevatissimo potere fotometrico, di un elevato coefficiente areico di intensità luminosa, di grandangolarità e di lunga durata.

Art. 23 Garanzia sui materiali forniti

L'Appaltatore 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 di seguito specificato.

Segnali in alluminio con pellicola retroriflettente a normale efficienza (Classe 1 - E.G.):

- Mantenimento dei valori fotometrici entro il 50% dei valori minimi prescritti dopo un periodo di 7 anni in condizioni di normale esposizione all'esterno; Segnali in alluminio con pellicola retroriflettente ad elevata efficienza (Classe 2 - H.I.G.):

- Mantenimento dei valori fotometrici entro l'80% dei valori minimi prescritti dopo un periodo di 10 anni in condizioni di normale esposizione verticale all'esterno;

Segnali in alluminio con sistema anticondensa retroriflettente:

- Mantenimento dei valori fotometrici entro l'80% dei valori minimi prescritti dopo un periodo di 10 anni in condizioni di normale esposizione verticale all'esterno.

Le coordinate colorimetriche dovranno essere comprese nelle zone specificate di ciascun colore per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente, sia esso colorato in fabbricazione che stampato in superficie. Entro il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente, non si dovranno avere sulla faccia utile rotture, distacchi od altri inconvenienti della pellicola, che possano pregiudicare la funzione del segnale.

Le saldature ed ogni altro mezzo di giunzione fra il segnale ed i suoi elementi strutturali, attacchi e sostegni, dovranno mantenersi integri ed immuni da corrosione per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente. Saranno pertanto effettuate, a totale carico e spesa dell'Appaltatore, la sostituzione ed il ripristino integrale di tutte le forniture che abbiano a deteriorarsi, alterarsi o deformarsi per difetto dei materiali di lavorazione e di costruzione, entro un periodo di cinque anni dalla data di consegna per i segnali in pellicola di Classe 1 e di sette anni per i segnali in pellicola Classe 2.

Art. 24 Sostegni tubolari- Specifiche tecniche

Caratteristiche e qualità:

I sostegni per i segnali verticali, dovranno essere dimensionati per resistere ad una velocità del vento di Km/h. 150 pari a una pressione dinamica di 140/Kg/mq (Circolare n° 18591/1978 del Servizio Tecnico Centrale del Ministero LL. PP.) relativa al D.M. Del 03/10/1978. L'Appaltatore rimarrà pertanto unico e solo responsabile in qualsiasi momento della stabilità dei segnali posati sia su pali che su portali, sollevando da tale responsabilità sia l'Ente Appaltante che la Direzione Lavori da danni che potessero derivare a cose o a persone.

Sostegni tubolari

I sostegni tubolari ritti o sagomati, saranno realizzati in acciaio Fe 360 - diametro mm. 60/90 zincati a caldo secondo norme UNI 5101 e ASTM 123 e non verniciati - spessore minimo 3 mm. Zincatura

La zincatura dovrà coprire integralmente il sostegno senza che vi siano punti di discontinuità sulla superficie. Lo spessore dei tubolari da impiegare, nonché le eventuali controventature, saranno dimensionati in modo da garantire la massima stabilità dei supporti da sostenersi, anche in presenza di raffiche di vento di velocità fino a 150 Km/h.

Dispositivi inamovibili

I sostegni di sezione circolare dovranno essere dotati di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno, così come previsto dall'Articolo 82 comma 2 del D.P.R. n° 495/1992 e saranno forniti completi di tappo di chiusura sommitale e dove necessario di staffe e bullonerie per il fissaggio delle controventature.

Installazione

I sostegni saranno installati previa esecuzione di fondazioni in conglomerato cementizio a q.li 3 di cemento R425 x m3. Di miscela inerte granulometricamente corretta, che dovranno essere gettate in opera e dimensionate per gli sforzi derivanti dalla spinta sopra indicata. scavo della profondità minima di cm. 40 e comunque tale da assicurare un sufficiente interrimento del sostegno, in proporzione alla superficie complessiva dei segnali da montare.

Fondazioni prefabbricate nella pavimentazione

Laddove prescritto dal progetto i pali di sostegno della segnaletica verticale del diametro compreso tra 60 e 89 mm

devono essere posati in predisposta fondazione in calcestruzzo prefabbricato di dimensioni adeguate all'altezza del palo e alla controventatura dei cartelli previsti; la fondazione prefabbricata deve essere fornita in opera provvista di ghiera con vite in acciaio inox per il fissaggio e l'antirrotazione del palo nonché di coperchio in caoutchouc per preservare il foro da depositi impropri. I prefabbricati devono essere posati nel rispetto di tutte le previsioni di cui sopra e i necessari ripristini fornendo garanzia di stabilità e sicurezza.

Fondazioni prefabbricate in appoggio alla pavimentazione

Laddove prescritto dal progetto i pali di sostegno della segnaletica verticale del diametro di 60 mm devono essere fissati mediante doppia ghiera metallica di forte spessore e imbullonata (teste antivandalo) e come da particolare costruttivo di progetto, ad elemento prefabbricato in appoggio alla pavimentazione di tipo cilindrico in cls con faccia superiore piana mod. Fig.142 Kg 170 produzione AZ. Zambetti SPA (BG) o equivalente. I sostegni tubolari devono essere delle lunghezze prescritte a disegno ed avere cornice tubolare sagomata (rettangolare, circolare, o altro) a contenere segnali stradali (semplici o doppi) in lamiera piana fissati ad orecchie predisposte mediante rivettatura.

Delineatori di accesso

Laddove prescritto dal progetto i pali di sostegno della segnaletica verticale del diametro di 60 mm devono essere fissati a delineatori di accesso bicolori (bianco/rosso o bianco/nero) del diametro e dimensione prestati dai particolari costruttivi di progetto e utili a contenere il predetto palo segnaletico. I sostegni tubolari devono essere delle lunghezze prescritte a disegno ed avere cornice tubolare sagomata (rettangolare, circolare, o altro) a contenere segnali stradali in lamiera piana fissati ad orecchie predisposte mediante rivettatura.

Ripristini

La superficie del sito di posa sarà ripristinata a regola d'arte mediante applicazione di malta di cemento o di altri materiali secondo le finiture della pavimentazione preesistente.

Art. 25 Sostegni soprapassanti a farfalla o a bandiera

Come previsti nelle tipologie a bandiera ed a farfalla, saranno dimensionati per accogliere in posizioni non soprapassanti la carreggiata stradale i supporti segnaletici nei vari formati previsti nell'Elenco Prezzi Unitari.

I sostegni saranno realizzati in acciaio di qualità superiore, secondo le norme CNR UNI 10011 - 10012 e garantiranno la massima stabilità propria e dei supporti da sostenersi, anche in presenza di raffiche di vento di velocità fino a 150 Km/h. Il ritto sarà costituito da un unico elemento strutturale di aspetto monolitico, ricavato da un profilo chiuso a sezione rettangolare o da lamiere di acciaio di adeguato spessore, opportunamente piegate, accoppiate e saldate longitudinalmente.

Il traverso sarà costituito da un unico elemento strutturale a sezione rettangolare, realizzato mediante processo di lavorazione analogo a quello descritto per il ritto.

Non saranno accettate soluzioni che prevedano l'impiego di elementi strutturali reticolari. Il ritto ed il traverso saranno accoppiati con piastre in acciaio e relativa bulloneria ad alta resistenza. Le saldature saranno di tipo basico V gruppo NUF8 da eseguirsi mediante macchina automatica ad arco sommerso con filo animato continuo dopo opportuna preparazione dei lembi delle lamiere, in modo da ottenere penetrazione pari allo spessore del materiale da saldare. Non essendo alterate da tale procedimento di saldatura le caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche del materiale, il manufatto finito non necessiterà di trattamenti termici di distensione.

I sostegni verranno sottoposti a trattamento di zincatura a caldo per immersione secondo la normativa UNI 5744-66. Non è previsto alcun trattamento di verniciatura.

I sostegni verranno forniti completi di paletti per l'accompagnamento dei traversi ai supporti segnaletici, delle staffe e della bulloneria adatte ai diversi tipi di supporto da fissare. I sostegni verranno ancorati al plinto di fondazione mediante piastre e contropiastre in acciaio di qualità superiore opportunamente dimensionate ed accoppiate con tirafondi annegati nel calcestruzzo. Il plinto di fondazione sarà realizzato con calcestruzzo per fondazioni a resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di manutenzione Rck3 250 Kg/cm². a dosaggio minimo di 3 q.li di cemento R425 per m³. d'inerte asciutto ed armato con acciaio tondo ad aderenza migliorata di qualità Fe B 38.

Il plinto sarà opportunamente dimensionato ed eventualmente sottofondato in relazione alla superficie complessiva dei supporti segnaletici da montare sul relativo sostegno ed alle caratteristiche del terreno di installazione.

La superficie del sito di installazione sarà ripristinata a regola d'arte mediante applicazione di malta e cemento.

CALCOLI STRUTTURALI E DI STABILITÀ – relazione dello strutturista abilitato e deposito certificato I calcoli di stabilità dei portali, sia per la struttura che per le fondazioni, saranno a cura e spese dell'Appaltatore, che rimane unico e solo responsabile, e dovranno essere redatti secondo le norme vigenti (D.M. del 30.10.1978) per garantire la completa stabilità della struttura in presenza di una pressione dinamica di 140 Kg/mq. velocità del vento pari a 150 Km/h. Secondo quanto prescritto dall'articolo 126 comma 10° del D.P.R. n. 495/1992, copia del progetto e dei relativi calcoli dovranno essere controllati ed approvati dalla Direzione Lavori e ad essa lasciati in copia.

Art. 26 Sostegni soprapassanti a portale

Come previsti nella tipologia a portale, saranno dimensionati per accogliere in posizioni soprapassanti la carreggiata stradale, i supporti segnaletici nei vari formati previsti nell'Elenco Prezzi Unitari. I sostegni saranno realizzati in acciaio di qualità superiore, con ritto monolitico di sezione rettangolare, circolare, ottagonale, ecc. tali da avere il massimo

modulo resistente a flessione disposto secondo la presumibile direzione di massima sollecitazione, secondo le norme CNR UNI 10011 - 10012 e garantiranno la massima stabilità propria e dei supporti da sostenersi, anche in presenza di raffiche di vento di velocità fino a 150 Km/h.

Il ritto sarà costituito da un unico elemento strutturale di aspetto monolitico, ricavato da lamiera di acciaio di adeguato spessore, opportunamente piegato, accoppiato e saldato longitudinalmente ad ottenere un profilo chiuso. Il traverso sarà altresì costituito da un uno o più elementi strutturali, a sezione richiesta, realizzato mediante processo di lavorazione analogo a quello descritto per il ritto.

Non saranno accettate soluzioni che prevedano l'impiego di elementi strutturali reticolari. Il ritto ed il traverso saranno accoppiati mediante piastre in acciaio di qualità superiore con relativa bulloneria ad alta resistenza. Le saldature saranno di tipo basilico V gruppo NUFE, da eseguirsi mediante macchina automatica ad arco sommerso con filo animato continuo, in modo da ottenere penetrazione pari allo spessore del materiale da saldare. Non essendo alterate da tale procedimento di saldatura le caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche del materiale, il manufatto finito non necessiterà di trattamenti termici di distensione. I sostegni verranno sottoposti a trattamento di zincatura a caldo per immersione secondo la normativa UNI 5744-66. Non è previsto alcun trattamento di verniciatura.

I sostegni verranno forniti completi di paletti per l'accompagnamento dei traversi ai supporti segnaletici, delle staffe e della bulloneria adatte ai diversi tipi di supporto da fissare. I sostegni verranno ancorati al plinto di fondazione mediante piastre e contropiastre in acciaio di qualità superiore opportunamente dimensionate, accoppiate con tirafondi annegati nel calcestruzzo. Il plinto di fondazione sarà realizzato con calcestruzzo per fondazioni a resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di manutenzione Rck3 250 Kg/cm². a dosaggio minimo di 3 q.li di cemento R 425 per m³. d'inerte asciutto, armato con acciaio tondo ad aderenza migliorata di qualità Fe B 38.

Il plinto sarà opportunamente dimensionato ed eventualmente sottofondato in relazione alla superficie complessiva dei supporti segnaletici da montare sul relativo sostegno ed alle caratteristiche del terreno di installazione. La superficie del sito di installazione sarà ripristinata a regola d'arte mediante applicazione di malta di cemento. I sostegni saranno completi di attacchi e staffe in acciaio zincato per l'aggancio della segnaletica, di piastra di base in acciaio zincato a caldo o in acciaio inox, di contropiastra, di tirafondi, di bulloni e rondelle in acciaio inox e quant'altro necessario per la realizzazione a regola d'arte del sostegno.

Per ogni altra indicazione si farà riferimento alle norme UNI, al D.M. ed alla Circolare del Ministero LL. PP. in materia di

opere in acciaio, al D.L.vo n° 285/1992, al D.P.R. n° 495/1992. Il calcolo della stabilità della struttura e della fondazione, a cura e spese dell'Appaltatore, dovrà essere firmato da un professionista abilitato.

CALCOLI STRUTTURALI E DI STABILITA' – relazione dello strutturista abilitato e deposito certificato L'Appaltatore a sua cura e spese, dovrà consegnare alla Direzione Lavori in duplice copia una relazione tecnica comprendente il calcolo di stabilità di cui sopra e i disegni quotati delle strutture con evidenziati i particolari del fissaggio e dimensioni della bulloneria.

Art. 27 Dispositivi di segnalazione ostacoli a LED con alimentazione a pannello solare integrato

a) Modello "PAVIMENTO CARRABILE"

- celle fotovoltaiche incorporate e batterie ricaricabili in automatico;
- 6 ore di esposizione al sole/luce 100 Klux per caricamento completo;
- autonomia: una carica al 100% consente l'impiego per 350 ore circa (in totale assenza di luce);
- funzionamento immediato, non necessita di interventi tecnici di cablaggio;
- è di facile installazione;
- non richiede manutenzione;
- carcassa in alluminio per garantire una protezione IPX6;
- altezza dal suolo 16 mm;
- luce lampeggiante visibile fino a 600 metri in condizioni atmosferiche ottimali;
- non necessita di timer, si accende automaticamente in assenza di luce solare, per spegnersi in presenza di luce solare;
- intervento interruttore crepuscolare di accensione max 1000 lux;
- escursione termica tollerata: -25° C +70° C
- garanzia 2 anni integrale;
- dimensioni lato mm. 125 – peso kg. 0,850.

b) Modello "PAVIMENTO"

- pannello fotovoltaico incorporato e batteria ricaricabile;
- diodo led a lunga durata ed alta luminosità;
- 2÷4 ore di esposizione al sole/luce 100 Klux per il caricamento completo;
- autonomia: una carica al 100% consente l'impiego per 250 ore in totale assenza di luce;
- funzionamento immediato, non necessita interventi tecnici di cablaggio;
- installazione a pavimento in superficie;
- non richiede manutenzione di alcun tipo;
- struttura in fusione di alluminio progettata per una lunga durata;

- fornito con singola o doppia parte illuminante;
 - luce lampeggiante visibile fino a 400 metri in condizioni atmosferiche ottimali;
 - grado di protezione IP66 – Waterproof;
 - non necessita di timer, si accende automaticamente in assenza di luce solare, per spegnersi in presenza di luce solare;
 - intervento interruttore crepuscolare di accensione max 300 lux;
 - escursione termica tollerata: -25° C + 70° C
 - certificazione CE-TUV
 - garanzia 2 anni integrale.
- c) Modello “INPAVIMENTO”
- pannello fotovoltaico incorporato e batteria ricaricabile;
 - diodo led a lunga durata ed alta luminosità;
 - 2÷4 ore di esposizione al sole(luce 100 Klux per il caricamento completo;
 - autonomia: una carica al 100% consente l’impiego per 150 ore circa in totale assenza di luce;
 - funzionamento immediato, non necessita interventi tecnici di cablaggio;
 - installazione da incasso nel pavimento;
 - non richiede manutenzione di alcun tipo;
 - in rispetto alle norme CNS 13763, il vetro temperato esterno sopporta carichi fino a 10.000 kg/cm e prove d’impatto con sfera di acciaio del calibro di 63,5 mm;
 - fornito con singola, doppia o circolare parte illuminante
 - luce lampeggiante visibile fino a 400 metri in condizioni atmosferiche ottimali;
 - non necessita di timer, si accende automaticamente in assenza di luce solare, per spegnersi in presenza di luce solare;
 - intervento interruttore crepuscolare di accensione max 300 lux;
 - grado di protezione IP66
 - escursione termica tollerata: -25° C + 70° C
 - garanzia 2 anni integrale.
- d) Modello “INPAVIMENTO A RASO”
- pannello fotovoltaico incorporato e batteria ricaricabile;
 - diodo led a lunga durata ed alta luminosità;
 - 2÷4 ore di esposizione al sole(luce 100 Klux per il caricamento completo;
 - autonomia: una carica al 100% consente l’impiego per 150 ore circa in totale assenza di luce;
 - funzionamento immediato, non necessita interventi tecnici di cablaggio;
 - installazione da incasso nel pavimento;
 - montaggio consigliato su strade scarsamente illuminate e sottoposte a frequenti sgombri di neve;
 - non richiede manutenzione di alcun tipo;
 - in rispetto alle norme CNS 13763, il vetro temperato esterno sopporta carichi fino a 10.000 kg/cm e prove d’impatto con sfera di acciaio del calibro di 63,5 mm;
 - fornito con singola, doppia o circolare parte illuminante
 - visibile fino a 400 metri in condizioni atmosferiche ottimali;
 - non necessita di timer, si accende automaticamente in assenza di luce solare, per spegnersi in presenza di luce solare;
 - intervento interruttore crepuscolare di accensione max 300 lux;
 - grado di protezione IP66
 - escursione termica tollerata: -25° C + 70° C
 - garanzia 2 anni integrale.
- e) DELINEATORE di margine luminoso
- pannello fotovoltaico incorporato e batteria ricaricabile;
 - diodo led a lunga durata ed alta luminosità;
 - 2÷4 ore di esposizione al sole/luce 100 Klux per il caricamento completo;
 - autonomia: una carica al 100% consente l’impiego per 100 ore circa in totale assenza di luce;
 - funzionamento immediato, non necessita interventi tecnici di cablaggio;
 - non richiede manutenzione di alcun tipo;
 - fornito con singola o doppia parte illuminante;