



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

PROVINCIA DI UDINE
COMUNE DI CASTIONS DI STRADA

COMMITTENTE:

COMUNE DI CASTIONS DI STRADA

OGGETTO:

RISTRUTTURAZIONE DELLA VIABILITA' DI INTERESSE
SOVRACOMUNALE NELLA FRAZIONE DI MORSANO DI
STRADA - VIA SAN GIORGIO E VIA TREPPO
LOTTO 1

FASE:

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

I PROGETTISTI:

dott.ing. Massimo COMUZZI

dott.ing. Fabrizio CIMENTI



ELABORATO:

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO



dott.ing. Massimo COMUZZI
cell: 333 2951774
massimo.comuzzi@inggrup.it
dott.ing. Fabrizio CIMENTI
cell: 348 7764249
fabrizio.cimenti@inggrup.it
Via Colloredo, 140 Int.6
33037 Pasiàn di Prato (Ud)
Tel. 0432 690497-690247
Fax 0432 680255
C.F. e P.IVA: 02642060301
www.inggrup.it
info@inggrup.it

RIF. PRATICA N°

257

revisione	data	descrizione	redatto	verificato
0	Agosto 2019	Emissione elaborato	fci	mco

**INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA VIABILITÀ
DI VIA SAN GIORGIO E VIA TREPPO - LOTTO 1**

CUP: I17H18002460002

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

APPALTO A MISURA

(articolo 3, comma 1, lettera eeeee), del Codice dei contratti)

Indice:

Parte Prima	5
DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI	5
CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	6
ART. 1 - Oggetto dell'appalto	6
ART. 2 - Modo d'appalto	6
ART. 3 - Categoria prevalente, opere scorporabili e subappaltabili	7
ART. 4 - Descrizione sommaria delle opere	8
CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE	9
ART. 5 - Osservanza delle norme generali	9
ART. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	9
ART. 7 - Disposizioni generali sui prezzi	9
ART. 8 - Importo contrattuale	11
ART. 9 - Documenti che fanno parte del contratto	11
ART. 10 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	12
ART. 11 - Indicazione delle persone che possono riscuotere	12
ART. 12 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere	13
ART. 13 - Fallimento dell'appaltatore	13
ART. 14 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	13
ART. 15 - Convenzioni in materia di valuta e termini	14
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE	14
ART. 16 - Consegna e inizio dei lavori	14
ART. 17 - Programma esecutivo dei lavori	15
ART. 18 - Termini per l'ultimazione dei lavori	15
ART. 19 - Sospensioni	15
ART. 20 - Sospensione per pericolo grave ed immediato	16
ART. 21 - Proroghe	17
ART. 22 - Penali in caso di ritardo	17
ART. 23 - Inderogabilità dei termini di esecuzione	18
ART. 24 - Risoluzione del contratto NEI CASI PREVISTI DAL CODICE per GRAVE INADEMPIMENTO E PER mancato rispetto dei termini	18
ART. 25 - Risoluzione del contratto PER CASI DIVERSI DA QUELLI PREVISTI DAL CODICE E RIFERIBILI AL CODICE CIVILE - Esecuzione d'ufficio dei lavori	19
ART. 26 - Risoluzione del contratto ex art. 108 del Codice	20
ART. 27 - Risoluzione del contratto ai sensi del codice civile per clausola risolutiva espressa	20
ART. 28 - Risoluzione per fatto della Committente	21
ART. 29 - Risoluzione del contratto ai sensi del codice civile per inadempimento di non scarsa importanza	21
ART. 30 - Restituzione del cantiere in caso di risoluzione	22
ART. 31 - Effetti della risoluzione	22
CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA	23
ART. 32 - Anticipazione contrattuale	23
ART. 33 - Pagamenti in acconto	23
ART. 34 - Pagamenti a saldo	24
ART. 35 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto	24
ART. 36 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo	25
ART. 37 - Revisione prezzi	25
ART. 38 - Cessione del contratto e cessione dei crediti	25
ART. 39 - Tracciabilità dei flussi finanziari	25
CAPO 5 - DISPOSIZIONI SULLA CONTABILITA' DEI LAVORI	26
ART. 40 - Contabilità dei lavori	26
ART. 41 - Valutazione dei lavori A MISURA	26
CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE	26
ART. 42 - Garanzia provvisoria	26
ART. 43 - Garanzia definitiva	27
ART. 44 - Garanzia della rata a saldo	28
ART. 45 - Riduzione delle garanzie	28
ART. 46 - Svincolo delle garanzie	29
CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	29
ART. 47 - Variazione dei lavori	29
ART. 48 - Varianti per errori od omissioni progettuali	30
ART. 49 - Determinazione dei nuovi prezzi non contemplati nel contratto	30

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	30
ART. 50 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza	30
ART. 51 - Norme di sicurezza generali	31
ART. 52 - Piani di sicurezza	31
ART. 53 - Piano operativo di sicurezza	32
ART. 54 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	33
ART. 55 - Violazioni al Piano di sicurezza	33
CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	34
ART. 56 - Subappalto	34
ART. 57 - Responsabilità in materia di subappalto	36
ART. 58 - Pagamento dei subappaltatori	36
ART. 59 - Fornitura con posa e noli a caldo	36
CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	37
ART. 60 - Controversie	37
ART. 61 - Contestazioni tra stazione appaltante e l'appaltatore	37
ART. 62 - Accordo bonario	37
ART. 63 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	38
ART. 64 - Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)	38
ART. 65 - Pagamento dei dipendenti dell'appaltatore	38
CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	39
ART. 66 - Ultimazione dei lavori	39
ART. 67 - Termini per l'emissione del certificato di regolare esecuzione	39
ART. 68 - Presa in consegna dei lavori ultimati	39
CAPO 12 - NORME FINALI	39
ART. 69 - Condotta dei lavori da parte dell'appaltatore	40
ART. 70 - Disciplina e buon ordine dei cantieri	40
ART. 71 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	40
ART. 72 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore	44
ART. 73 - Custodia del cantiere	45
ART. 74 - Cartello di cantiere	46
ART. 75 - Spese contrattuali, imposte, tasse	47
Parte seconda	48
CAPO 13 - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	48
ART. 76 - Premessa	48
ART. 77 - Provenienza e qualità dei materiali	48
ART. 78 - Accettazione, qualità ed impiego dei materiali. Certificazioni di conformità	56
ART. 79 - Tracciamenti	56
ART. 80 - Scavi e rialzi in genere	57
ART. 81 - Formazione dei piani di posa dei rilevati	58
ART. 82 - Stabilizzazione delle terre con calce o con cemento	59
ART. 83 - Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea	66
ART. 84 - Formazione di rilevati	66
ART. 85 - Scavi di sbancamento	67
ART. 86 - Scavi di fondazione (Scavi a sezione obbligata)	68
ART. 87 - Scavi e rinterri per costruzioni di condotte	69
ART. 88 - Malte	73
ART. 89 - Conglomerati cementizi	74
ART. 90 - Opere in cemento armato normale e precompresso	75
ART. 91 - Armature, centinature, casseforme, opere provvisorie	77
ART. 92 - Opere metalliche	78
ART. 93 - Demolizioni	81
ART. 94 - Drenaggi	81
ART. 95 - Sovrastruttura stradale	83
ART. 96 - Strati di fondazione	83
ART. 97 - Strato di base in misto bitumato	88
ART. 98 - Strati di collegamento (binder) e di usura	93
ART. 99 - Trattamenti superficiali	97
ART. 100 - Trattamento ad impregnazione di strade sterrate con emulsioni bituminose	102
ART. 101 - Scarificazione di pavimentazioni esistenti	104
ART. 102 - Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature	104
ART. 103 - Cordolate in calcestruzzo	105
ART. 104 - Costruzione delle condotte con funzionamento a pelo libero	105
ART. 105 - Prove di tenuta delle condotte funzionanti a pelo libero	106

ART. 106 - Costruzione delle condotte con funzionamento a pressione.....	106
ART. 107 - Prove di tenuta delle condotte funzionanti a pressione.....	108
ART. 108 - Barriere di sicurezza	108
ART. 109 - Lavori di rivestimento vegetale – Opere in verde	110
ART. 110 - Segnaletica orizzontale.....	113
ART. 111 - Smaltimento materiale di risulta.....	114
CAPO 14 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE	116
ART. 112 - Norme generali.....	116
ART. 113 - Movimento di materia – Scavi e rilevati	116
ART. 114 - Protezione ed armamento degli scavi.....	119
ART. 115 - Tubazioni e pezzi speciali	119
ART. 116 - Rivestimenti termici	119
ART. 117 - Collegamenti con condotte esistenti	119
ART. 118 - Apparecchiature idrauliche	119
ART. 119 - Camerette per alloggio apparecchiature.....	120
ART. 120 - Pozzetti e caditoie.....	120
ART. 121 - Pozzetti per apparecchiature elettriche	120
ART. 122 - Manufatti particolari	120
ART. 123 - Manufatti in ghisa	120
ART. 124 - Demolizioni e rimozioni	120
ART. 125 - Ricerca di sottoservizi	121
ART. 126 - Recinzioni.....	121
ART. 127 - Carpenteria metallica	121
ART. 128 - Murature in genere e conglomerati cementizi	122
ART. 129 - Casseformi	123
ART. 130 - Acciaio per strutture in c.a.	123
ART. 131 - Elementi prefabbricati in conglomerato cementizio.....	123
ART. 132 - Telo "geotessile".....	124
ART. 133 - Fondazione stradale.....	124
ART. 134 - Conglomerati bituminosi.....	124
ART. 135 - Segnaletica orizzontale.....	125
ART. 136 - Barriere di sicurezza in acciaio e parapetti metallici.....	125
ART. 137 - Immissione di manufatti	126
ART. 138 - Sistemazione terra vegetale	126
ART. 139 - FRESATURA ANCHE IN TRACCIA PER DEMOLIZIONE DI PAVIMENTAZIONE BITUMINOSA STRADALE.....	126
ART. 140 - STABILIZZAZIONE CON CEMENTO DI TERRENI/FONDAZIONI STRADALI.....	126
ART. 141 - REGOLARIZZAZIONE BANCHINA STRADALE ESISTENTE	126
ART. 142 - REGOLARIZZAZIONE BANCHINA STRADALE ESISTENTE E RELATIVA SCARPATA DI RACCORDO CON IL PIANO DI CAMPAGNA.....	126

Parte Prima

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

1. L'appalto comprende tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per la realizzazione dei lavori relativi agli "Interventi di manutenzione straordinaria della viabilità di via San Giorgio e via Treppo - Lotto 1"

2. L'intervento viene così individuato:

- a) -denominazione conferita dalla Stazione Appaltante: Interventi di manutenzione straordinaria della viabilità di via San Giorgio e via Treppo - Lotto 1
- b) -descrizione sommaria: regolarizzazione della sezione stradale di via San Giorgio che a sud di via Treppo si prolunga per circa 3 km all'interno del territorio comunale di Castions di Strada con sezione a larghezza variabile e cigli in tratti con evidenti segnali di cedimento. L'intervento prevede una stabilizzazione dei cedimenti, una modesta regolarizzazione della sezione e la riasfaltatura della viabilità.
- c) -ubicazione: via San Giorgio.

3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

ART. 2 - MODO D'APPALTO

1. L'importo complessivo a base di appalto per i lavori e per gli oneri per l'esecuzione dei P.S.C. relativi ai costi della sicurezza delle lavorazioni interferenti e di quelli relativi all'eliminazione dei rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri di ogni singola lavorazione ammonta ad **€ 290.000,00** così composto:

- a) Importo complessivo a base di appalto per lavori assoggettabile a ribasso d'asta pari a **€ 285.500,00**;
- b) Importo complessivo per gli oneri per la esecuzione dei P.S.C. relativi ai costi della sicurezza delle lavorazioni interferenti e di quelli relativi all'eliminazione dei rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri di ogni singola lavorazione pari ad **€ 4.500,00** non soggetto a ribasso d'asta.

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori soggetti a ribasso d'asta (**€ 285.500,00**), al quale deve essere applicato il ribasso d'asta offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato degli oneri specifici per l'attuazione dei Piani di Sicurezza e Coordinamento (**€ 4.500,00**).

3. L'importo globale dei lavori a base di appalto ammonta a **€ 290.000,00** (duecentonovantamila/00) come risulta dai seguenti prospetti:

- Prospetto "A" - SUDDIVISIONE DELL'IMPORTO TOTALE DEI LAVORI.

Descrizione		Importi parziali	Importo totale
1.	Importo dei lavori assoggettabile a ribasso d'asta	€ 285.500,00	
2.	Importo per l'attuazione dei piani di sicurezza non soggetti al ribasso d'asta	€ 4.500,00	
	Sommano:		€ 290.000,00

- Prospetto "B" - SUDDIVISIONE DEI LAVORI PER GRUPPI DI LAVORAZIONI RITENUTI OMOGENEI.

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'art. 83 e 84 del D.Lgs. n. 50/2016 sono indicati nella tabella seguente:

Categorie omogenee di lavori	Importo (€)	%	CATEGORIA
Demolizioni pavimentazioni in conglomerato bituminoso	12 308,63	4,31%	OG 3
Adeguamento ed inerbimento delle scarpate a lato strada	19 418,76	6,80%	OG 3
Stabilizzazione cassonetto stradale	16 145,01	5,65%	OG 3
Realizzazione di manto bituminoso di base	41 067,21	14,38%	OG 3
Realizzazione di manto bituminoso tipo binder	46 759,69	16,38%	OG 3
Realizzazione di ricariche in binder e di tappeto di usura	138 904,20	48,65%	OG 3
Installazione di segnaletica verticale e di catarinfrangenti	7 656,50	2,68%	OG 3
Realizzazione di segnaletica orizzontale	3 240,00	1,13%	OG 3
Totale LAVORI A MISURA	285 500,00	100,0%	

a)	Importo totale dei Lavori a base d'asta	285 500,00	100,0%
----	---	------------	--------

ART. 3-CATEGORIA PREVALENTE, OPERE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

1. Ai sensi degli articoli 83 e 84 del D.Lgs n. 50/2016 e agli articoli 60, 61, 62 e 63 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i. (ancora temporaneamente vigenti ai sensi del D.lgs n. 50/2016) per la qualificazione delle imprese di costruzione ai fini della partecipazione alla gara d'appalto, le lavorazioni di cui al presente appalto sono classificate nella categoria generale prevalente **"OG3 - strade....."**.

2. Ai sensi dei combinati disposti dei predetti articoli, le parti di lavoro appartenenti alle diverse categorie di lavorazione, con i relativi importi, sono riepilogate nella seguente Tabella, con la seguente avvertenza che: ai fini della qualificazione delle Imprese agli importi dei lavori così come desumibili dalla Tabella, sono stati sommati gli importi ascrivibili agli oneri per l'attuazione dei provvedimenti di sicurezza di cui al P.S.C. per le lavorazioni interferenti e per l'eliminazione dei rischi aggiuntivi.

N.	Categoria SOA	Classifica	Designazione delle diverse categorie di lavoro	Categoria	Importo lavori	Incidenza % manodopera
2°	OG 3	€ 258.000,00 € 516.000,00	Strade.....	Prevalente	€ 290.000,00	7,39 %

3. Ai sensi dell'art. 105 del D.Lgs n. 50/2016 il subappalto è consentito unicamente nel limite del 30% dell'importo complessivo del contratto dei lavori.

4. Ai sensi degli artt. 216, comma 15, del Nuovo Codice che dispone il rinvio e l'applicazione in via transitoria dell'art. 12 del decreto legge 28 marzo 2014, n. 47 convertito con modificazioni dalla legge 23 maggio 2014, n. 80 e ciò fino all'entrata in vigore del decreto di cui all'art. 89, 1° comma, del Nuovo Codice si precisa quanto segue:

- soltanto ai fini della redazione del bando di gara (e relativa qualificazione) verrà indicata esclusivamente la categoria prevalente OG3.
- pertanto la qualificazione avverrà nel seguente modo: l'operatore economico potrà qualificarsi nella categoria prevalente OG3 (cl.2° - fino a euro 258.000,00) e ciò per l'intero importo dell'appalto e così pure eseguire tutte le prestazioni in esso ricomprese.
- in ogni caso l'operatore economico potrà ricorrere al subappalto. In tal caso il subappalto potrà avvenire nella misura del 30% calcolato sull'importo complessivo del contratto ad impresa in possesso di adeguata qualificazione (OG3) ai sensi dell'art. 105, 2° comma del Nuovo Codice.

5. Ai sensi dell'articolo 89, comma 11, del D.Lgs. n. 50/2016 i lavori appartenenti alla categoria generale nonché alle categorie specializzate indicate a «qualificazione obbligatoria» dell'art. 12 del decreto legge 28 marzo 2014, n. 47 convertito con modificazioni dalla legge 23 maggio 2014, n. 80 e ciò fino all'entrata in vigore del decreto di cui all'art. 89, 1° comma, del Nuovo Codice, superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo dell'appalto, devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la pertinente categoria; in caso contrario devono essere realizzati da un'impresa mandante se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo. Se l'appaltatore, direttamente o tramite un'impresa mandante in caso di raggruppamento temporaneo, non possiede i requisiti per le predette categorie, deve obbligatoriamente indicare in sede di gara i relativi lavori come da subappaltare; in tal caso concorrono all'importo della categoria prevalente ai fini della qualificazione in questa, ai

sensi dell'articolo 92, comma 1, secondo periodo, del D.P.R. 207/2010 come previsto dall'art. 216, comma 14 del D.Lgs. n. 50/2016. In ogni caso l'esecutore (sia esso l'appaltatore singolo, l'impresa mandante o il subappaltatore) deve essere in possesso dei requisiti necessari. I predetti lavori, con i relativi importi, sono individuati come segue:

N.	Categoria SOA	Classifica	Designazione delle diverse categorie di lavoro	Categoria	Importo lavori	Incidenza % manodopera
1	--	--	--	--	€ --	-- %

~~6. Le categorie sono a qualificazione obbligatoria scorporabile e subappaltabile nei limiti degli artt. 48 e 105 del D. Lgs. n. 50/2016. Le stesse dovranno obbligatoriamente essere eseguite da soggetti in possesso della qualificazione richiesta.~~

7. Ai sensi dell'articolo 89, comma 11, del D.Lgs. n. 50/2016, i lavori appartenenti alle categorie specializzate indicate a «qualificazione obbligatoria» dell'art. 12 del decreto legge 28 marzo 2014, n. 47 convertito con modificazioni dalla legge 23 maggio 2014, n. 80 e ciò fino all'entrata in vigore del decreto di cui all'art. 89, 1° comma, del Nuovo Codice, di importo superiore a 150.000 euro, possono essere realizzati dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; in tal caso concorrono all'importo della categoria prevalente ai fini della qualificazione in questa, ai sensi dell'articolo 92, comma 1, secondo periodo, del D.P.R. 207/2010 come previsto dall'art. 216, comma 14 del D.Lgs. n. 50/2016; essi possono altresì, a scelta dello stesso appaltatore, essere scorporati per essere realizzati da un'impresa mandante oppure realizzati da un'impresa subappaltatrice se sono indicati come subappaltabili in sede di offerta. I predetti lavori, con i relativi importi, sono individuati come segue:

N.	Categoria SOA	Classifica	Designazione delle diverse categorie di lavoro	Categoria	Importo lavori	Incidenza % manodopera
1	-	-	-	-	-	- %

~~8. Le lavorazioni sopra elencate nelle categorie, essendo di importo inferiore ad euro 150.000,00 e in percentuale inferiore al 10% dell'importo dei lavori, sono assimilate alla prevalente. Pertanto sono scorporabili ed interamente subappaltabili.~~

9. L'affidatario in possesso della qualificazione per la categoria prevalente (cat OG 06class. VI) potrà eseguire direttamente tutte le lavorazioni di cui si compone l'opera ~~ad esclusione delle lavorazioni sopraelencate nelle categorie, per cui deve essere in possesso delle relative qualificazioni.~~

~~10. Le lavorazioni nelle categorie sono scorporabili ai fini della costituzione di associazioni temporanee verticali.~~

~~11. Qualora il concorrente non sia in possesso della qualificazione in dette categorie specializzate (.....) dovrà associarsi nelle forme previste ovvero dovrà dichiarare in sede di gara, a pena di esclusione, di subappaltare tali lavorazioni ad impresa in possesso di idonea qualificazione.~~

12. Come risulta dai prospetti economici precedentemente riportati, rimangono in capo all'Impresa gli oneri per l'attuazione dei Piani di Sicurezza e di Coordinamento ed i relativi importi che non sono assoggettabili a ribasso d'asta.

13. In corso di esecuzione è fatto assoluto divieto di apportare al progetto esecutivo posto a base di gara qualsiasi variante.

ART. 4 - DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Il presente progetto prevede di regolarizzare la viabilità esistente previa stabilizzazione in sito dei tratti soggetti a cedimento. Si prevede un ampliamento delle banchine stradali, opportunamente stabilizzate per consentire una maggiore sicurezza al transito veicolare seppur non creando una sezione con due corsie di marcia per la mancanza della larghezza minima necessaria a garantire il doppio senso. La nuova sezione stradale avrà una unica corsia di 450 cm, un nastro asfaltato di 550 cm con banchine a verde di 40 cm per complessivi 630 cm. Da qui si realizzeranno delle scarpate di raccordo alla campagna esistente. Localmente dove non di potrà raccordarsi al piano campagna le dimensioni di cui sopra potranno subire degli adeguamenti in diminuzione.

Le lavorazioni di stabilizzazione prevedono la rimozione dell'asfalto esistente e la stabilizzazione in sito di 35 cm con miscela di cemento secondo le prescrizioni della L.G.T. Laboratorio Geotecnico S.r.l. come da studio di stabilizzazione allegato.

Il pacchetto di bitume prevede 3 strati quali: 5 cm di base, 5 cm di binder con bitume modificato ed infine una usura superiore di sp.3 cm sull'intera larghezza viabile.

Gli interventi si completeranno con l'installazione dei paletti catarifrangenti, e la segnaletica orizzontale e verticale.

Le scarpate e le banchine saranno inerbite con idrosemina ed il loro stato a fine lavori sarà a verde come quello esistente.

Gli interventi previsti dal presente progetto si possono così elencare:

- demolizione di pavimentazione bituminosa;
- scotico delle scarpate e loro regolarizzazione;
- realizzazione di banchine stradali;
- stabilizzazione cassonetto in sito con miscela di cemento;
- realizzazione di manto bituminoso di base;
- realizzazione manto di binder e ricarica stradale;
- realizzazione di manto di usura e segnaletica orizzontale;
- installazione catarifrangenti e segnaletica verticale.

CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE

ART. 5 - OSSERVANZA DELLE NORME GENERALI

1. Il presente appalto è regolato dalle seguenti norme concernenti i lavori pubblici, che si intendono espressamente ed integralmente richiamate, anche indipendentemente da espressi rinvii contenuti nel testo del presente capitolato speciale d'appalto:

- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n° 50 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2014/23/CE, 2014/24/UE e 2014/25/UE", di seguito denominato anche semplicemente "Codice" o "Legge";
- Decreto del Presidente della Repubblica 05 ottobre 2010, n° 207 - "Regolamento di esecuzione ed attuazione del Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n° 163 e s.m.i., recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" di seguito denominato anche semplicemente "Regolamento" relativamente agli articoli 9 e 10, da 14 a 43, da 60 a 96, da 178 a 210, da 215 a 238, da 239 a 248, 251, da 254 a 256, da 343 a 356;
- Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 19 aprile 2000, n° 145 - "Capitolato Generale delle opere pubbliche", di seguito denominato anche semplicemente "Capitolato Generale d'Appalto".
- Le Linee Guida adottate dall'ANAC, laddove vigenti al momento della pubblicazione del bando di gara dell'appalto;
- Decreto legislativo 09 aprile 2008, n° 81 (Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n° 123 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

2. Le norme sopra citate sono contrattualmente vincolanti.

ART. 6 - INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

2. In caso di norme del presente Capitolato Speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato Speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete, nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.

ART. 7 - DISPOSIZIONI GENERALI SUI PREZZI

1. Rimangono fisse ed invariabili le descrizioni dei singoli magisteri, così come i prezzi unitari ancorché assoggettati al ribasso d'asta offerto dall'Aggiudicatario, pur non costituendo gli stessi prezzi elemento contrattuale.

2. Il corrispettivo a misura, oltre a tutti gli oneri descritti in altri articoli, comprende anche

- a) - La mano d'opera:
 - ogni spesa per fornire la mano d'opera di attrezzi e utensili del mestiere idonei allo scopo, per la formazione del personale, nonché per premi di assicurazioni sociali, infortunistiche, ecc. previste dal presente capitolato, dai contratti collettivi di lavoro e dalle leggi vigenti in materia.
- b) - I noli:
 - ogni spesa per dare i macchinari e le attrezzature perfettamente funzionanti e pronti all'uso, rispondenti alle normative in materia vigenti al momento dell'utilizzo, comprese tasse, assicurazioni, autorizzazioni, collaudi, carburanti, lubrificanti, ecc.
- c) - I materiali:
 - ogni spesa per la fornitura franco cantiere, trasporto, carico, scarico, movimentazione all'interno del cantiere, conservazione ed immagazzinamento in attesa della posa, sfido, deperimento, ammanco, campionature, certificazioni, omologazioni. collaudi, ecc., nessuna esclusa, per darli pronti all'impiego a piede di qualsiasi opera.
- d) - I lavori ed opere compiute:
 - ogni spesa per le forniture, lavorazioni in opera o fuori opera, mezzi d'opera, energia elettrica, assicurazioni di ogni tipo, indennità di cava, carico, scarico, smaltimento e trasporto alle pubbliche discariche autorizzate e pagamento della relativa indennità di discarica, comprensiva del tributo speciale di cui all'art. 3 della Legge 28.12.95, n° 549 e oneri derivanti dall'applicazione della L.R. n°21/97 in materia di attività estrattive, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazioni temporanee e di altra specie, mezzi d'opera provvisionali, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ogni fornitura, consumo, l'onere dei ponteggi, impalcature, opere provvisionali, protezioni (sono escluse le sole impalcature di facciata che dovranno essere comunque compensate a parte) e quant'altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi unitari compreso ogni compenso per tutti gli oneri che l'impresa dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco prezzi allegato al presente capitolato.

3. Il corrispettivo a misura (corrispettivo dell'opera), sotto le condizioni tutte del Contratto d'Appalto, si intende accettato dall'Impresa in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e quindi invariabile durante tutto il periodo dei lavori ed indipendenti da qualsiasi eventualità, salve le variazioni eventualmente previste ed approvate in perizia di variante tecnica con variazioni di quantità entro i limiti previsti dalle leggi in vigore. Il prezzo offerto comprende inoltre le spese per opere provvisionali, nessuna esclusa; carichi, trasporti, scarichi e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte. Si conferma, in particolare, che il prezzo offerto tiene conto di tutti gli oneri ed obblighi previsti o derivanti dal presente Capitolato, nonché dalle specifiche esecutive di ogni singolo magistero, così come indicate dalla corrispondente voce di Elenco Prezzi Unitari allegato al contratto, unitamente agli oneri della sicurezza specifici propri di ogni singola lavorazione, che si ritengono ricompresi nella quota delle spese generali dell'Impresa. (Determinazione n. 4/2006 dd. 26.07.2006 A.V.LL.PP.). Rimangono esclusi dal prezzo i costi della sicurezza delle lavorazioni interferenti e quelli relativi all'eliminazione dei rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri di ogni singola lavorazione, così come rappresentati dal P.S.C.

4. Il corrispettivo comprende inoltre:

- a) - le spese per l'impianto, la manutenzione e l'illuminazione dei cantieri, con esclusione di quelle relative alla sicurezza nei cantieri stessi;
- b) - le spese per trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
- c) - le spese per attrezzi e opere provvisionali e per quanto altro occorre all'esecuzione piena e perfetta dei lavori;
- d) - le spese per rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del direttore dei lavori o dal responsabile del procedimento o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
- e) - le spese per le vie di accesso al cantiere;
- f) - le spese per gli accessi provvisori ai lotti limitrofi al cantiere se preclusi dalle lavorazioni interessate alle opere;
- g) - le spese per idonei locali e per la necessaria attrezzatura da mettere a disposizione per l'ufficio di direzione lavori;
- h) - le spese per passaggio, per occupazioni temporanee e per risarcimento di danni per abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;
- i) - le spese per la custodia e la buona conservazione delle opere fino al collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
- j) - le spese di adeguamento del cantiere in osservanza al D. Lgs. 09.04.2008, n° 81, e successive modificazioni;
- k) - le spese per l'aggiornamento degli elaborati del progetto, previa approvazione del direttore dei lavori, in conseguenza di varianti o di diverse soluzioni esecutive in modo da rendere disponibili tutte le informazioni sulle modalità di realizzazione dell'opera o del lavoro, anche al fine di potere effettuare la manutenzione e le eventuali modifiche dell'intervento nel suo ciclo di vita utile.

5. Gli oneri indicati nel presente capitolato a carico dell'appaltatore.

6. Gli oneri indicati nelle singole voci dell'Elenco della Lista delle forniture e lavorazioni dell'opera.

7. Le spese generali.

8. L'utile d'impresa.

9. Ai sensi del combinato disposto dell'articolo 131, comma 3 del Codice degli appalti e del punto 4.1.4 dell'allegato XV del D.Lgs. 09.04.2008, n° 81 e successive modifiche ed integrazioni, al prezzo offerto dall'Appaltatore andranno aggiunti gli oneri per valutazione dei costi per la sicurezza, così come individuati dal piano di sicurezza allegato al presente progetto, pari a Euro 4.500,00 non assoggettabili a ribasso d'asta.

10. I costi per la sicurezza verranno liquidati dal Direttore dei lavori in maniera proporzionale allo stato di avanzamento dei lavori previa approvazione da parte del coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ai sensi del punto 4.1.6 dell'allegato XV del D.Lgs. 09.04.2008, n° 81.

11. I prezzi di elenco sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi del D. Lgs. n. 50/2016. Su tali contabilizzazioni andrà applicato il ribasso d'asta offerto dall'Aggiudicatario, nonché ai lavori in economia.

12. Nel caso che nel presente capitolato o nelle descrizioni dell'Elenco delle Lavorazioni non vi siano specifiche indicazioni varranno, in riferimento agli oneri compresi nelle singole voci, le indicazioni generali sopra riportate, salvo i espressa esclusione.

13. L'ente Appaltante, considerata l'opera in appalto e la situazione economica attuale, ha ritenuto di verificare con puntuali analisi del prezzo il costo delle lavorazioni che comportano il costo complessivo per la realizzazione dei lavori.

14. Le analisi dei prezzi hanno trattato principalmente le seguenti categorie di intervento:

- Voce S-E03: stabilizzazione con cemento;
- Voce S-E09: fresatura per demolizione di pavimentazione in asfalto;
- Voce S-E14.02.a: conglomerato bituminoso tipo “base modificato (HARD)”;
- Voce S-E15.02.a: conglomerato bituminoso tipo “binder modificato (HARD)”;
- Voce S-E17.b: conglomerato bituminoso tipo Usura tradizionale;
- Voce S-E19: conglomerato bituminoso tipo “binder” per ricariche stradali;

15. Con riferimento ai contenuti delle singole voci, i valori di prezzo pubblicati rappresentano la somma delle componenti relative a materiali, manodopera, noli e trasporti, necessari per la realizzazione delle quantità unitarie di ogni voce, nonché delle relative incidenze per utili e spese generali dell'Impresa. L'impresa non può successivamente all'offerta formulata chiedere maggiori oneri e compensi derivanti da contestazioni delle analisi dei prezzi.

16. I prezzi tengono conto dei costi netti, delle spese generali e dell'utile dell'Impresa e delle normative vigenti. L'aliquota per le spese generali è stata fissata nel 15%; l'aliquota relativa all'utile di impresa è stata fissata nel 10%.

17. Per le eventuali voci non comprese nell'elenco prezzi della presente opera si dovrà predisporre una specifica descrizione delle lavorazioni previste ed una nuova dettagliata analisi; le motivazioni ed i riferimenti utilizzati saranno riportati nella relazione tecnica prevista dallo specifico livello di progettazione.

ART. 8 - IMPORTO CONTRATTUALE

1. Il contratto è stipulato “a misura”.

2. L'importo del contratto a misura corrisponde all'importo dei lavori soggetti a ribasso d'asta (€ 285.500,00), al quale deve essere applicato il ribasso d'asta offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri specifici per l'attuazione dei Piani di Sicurezza e Coordinamento (€ 4.500,00) non soggetti a ribasso d'asta.

3. Per le prestazioni a misura il prezzo convenuto può variare, in aumento o in diminuzione, secondo la quantità effettiva dei lavori eseguiti. Per le prestazioni a misura il contratto fissa i prezzi invariabili per l'unità di misura.

4. Il prezzo offerto inoltre compensa le spese per opere provvisorie, nessuna esclusa; carichi, trasporti, scarichi e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

5. Si conferma, in particolare, che il prezzo offerto dovrà tenere conto di tutti gli oneri ed obblighi previsti o derivanti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Generali, nonché dalle specifiche esecutive di ogni singolo magistero, così come indicate dalla corrispondente voce di E.P.U. allegato al contratto, rimanendo unicamente esclusi gli oneri specifici per l'esecuzione del P.S.C..

ART. 9 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto:

- a) - il Nuovo Codice degli Appalti ai sensi del D.Lgs. n. 50/2016;
 - b) - le Linee Guida dell'ANAC laddove vigenti al momento della pubblicazione del bando di gara;
 - c) - il capitolato generale d'appalto approvato con DM 19.04.2000 n. 145;
 - d) - il presente capitolato speciale d'appalto;
 - e) - tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la relazione geologica;
 - f) - il computo metrico estimativo;
 - g) - il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - h) - il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - i) - il cronoprogramma di cui all'art. 40 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.;
 - j) - le polizze di garanzia di cui al Capo 6 del presente Capitolato Speciale di Appalto;
 - k) - l'Elenco dei Prezzi Unitari per quanto attiene alla descrizione dei singoli magisteri, rimanendo i prezzi di elenco vincolanti - al netto del ribasso d'asta offerto - unicamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi del D. Lgs. n. 50/2016;
- Nota: i documenti di cui ai punti a) b) e c) non saranno materialmente allegati al contratto; i documenti di cui ai punti d), e), f), g) h), i), j) e k) non saranno materialmente allegati, ma conservati agli atti dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti; i documenti di cui al punto.**

2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) - il Codice dei contratti;
 - b) - il Regolamento generale, per quanto applicabile;
 - c) - il Capitolato Generale d'appalto approvato con DM 19.04.2000 n. 145;
 - d) - il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - a) - le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitata ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti;
 - b) - le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.
 - c) - le quantità delle singole voci elementari risultanti dalla «lista» di cui all'articolo 119 del Regolamento generale, predisposta dalla Stazione appaltante, compilata dall'appaltatore e da questi presentata in sede di offerta.

ART. 10 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché di completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col Responsabile Unico del Procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.
3. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
4. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'art. 106, del D. Lgs. n. 50/2016 e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal responsabile del procedimento.

ART. 11 - INDICAZIONE DELLE PERSONE CHE POSSONO RISCOUTERE

1. Il contratto di appalto, i subappalti e gli atti di cottimo devono indicare:
 - a) - il luogo e l'ufficio dove saranno effettuati i pagamenti, e le relative modalità, secondo le norme che regolano la contabilità della Stazione appaltante;

- b) - la persona o le persone autorizzate dall'appaltatore a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute della Stazione appaltante.
2. La cessazione o la decadenza dall'incarico delle persone autorizzate a riscuotere e quietanzare deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante.
3. In caso di cessione del corrispettivo di appalto successiva alla stipula del contratto, il relativo atto deve indicare con precisione le generalità dei cessionario ed il luogo dei pagamento delle somme cedute.
4. In difetto delle indicazioni previste dai comma precedenti, nessuna responsabilità può attribuirsi alla Stazione appaltante per pagamenti a persone non autorizzate dall'appaltatore a riscuotere.
5. Per la tracciabilità dei flussi finanziari si rimanda all'art. 32 del presente capitolato speciale di appalto.
6. Per il pagamento diretto dei subappaltatori si rimanda all'art. 49, comma 13 del presente capitolato speciale di appalto.

ART. 12 - RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DI CANTIERE

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

ART. 13 - FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'articolo 110 del D.Lgs n. 50/2016.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del D.Lgs n. 50/2016.

ART. 14 - NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 167 del Regolamento generale e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, in particolar modo seguendo quanto disposto dal Regolamento UE n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 09.03.2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione, oltre ad individuare la fornitura dei materiali secondo quanto pubblicato sull'ultima Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea.

4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

ART. 15 - CONVENZIONI IN MATERIA DI VALUTA E TERMINI

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione Appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in Euro.
2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione Appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

ART. 16 - CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.

2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

3. E' facoltà della Stazione Appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del D.Lgs n. 50/2016, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del Responsabile Unico del Procedimento e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.

4. La stazione appaltante si riserva la facoltà di effettuare consegne parziali dei lavori.

5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 4, anche in via d'urgenza di cui al comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, come previsto dalla documentazione progettuale (**vedasi l'allegato CROOPROGRAMMA**). In tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.

6. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori:

- la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta.
- il documento unico di regolarità contributiva di cui al comma 9 b) dell'art. 90 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

7. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante altresì, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, sia relativi al proprio personale che a quello delle imprese subappaltatrici. Il Responsabile Unico del Procedimento accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui al Capo 8 del presente Capitolato Speciale di Appalto prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

9. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.

ART. 17 - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI

1. Entro 15 giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma dovrà riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento e dovrà essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e dovrà essere approvato dalla direzione lavori.

10. Il programma esecutivo dei lavori potrà essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sarà necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- a) - per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) - per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
- c) - per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- d) - per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) - qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del D.Lgs. 09 aprile 2008, n° 81 e s.m.i.. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato;
- f) - per manifestazioni ed eventi pubblici che possano interessare le aree di cantiere oggetto di intervento.

ART. 18 - TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

1. Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori, è stabilito in giorni **90 (novanta)** naturali e consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna, inclusi **20** giorni di interruzione dell'attività di cantiere dovuti a condizioni climatiche sfavorevoli intendendosi per tali quelle che impediscono effettivamente l'esecuzione delle opere all'aperto o ne inficiano la corretta esecuzione nel rispetto dei vincoli capitolari.

2. L'impresa ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per farli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché a giudizio della Direzione dei Lavori ciò non riesca pregiudizievole per la buona riuscita delle opere e per gli interessi dell'Amministrazione.

3. In ogni modo l'Amministrazione si riserva il diritto di stabilire l'esecuzione di determinati lavori entro un congruo periodo di tempo e disporre l'ordine di esecuzione dei lavori stessi nel modo che riterrà più conveniente e ciò specie in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione delle opere in appalto ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto stesso, senza che l'impresa possa rifiutarsi e trarne motivo per speciali compensi.

4. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori, che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione Appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione riferito alla sola parte funzionale delle opere.

ART. 19 - SOSPENSIONI

1. Qualora circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, il direttore dei lavori ne ordina la sospensione, indicando le ragioni e l'imputabilità anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna.

2. E' ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal direttore dei lavori, ai sensi dell'articolo 107, del D.Lgs n. 50/2016, nei casi di particolari avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori stessi. Tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 107 del Codice degli Appalti, queste ultime due qualora dipendano da fatti non prevedibili al momento della conclusione del contratto.

3. E' ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal direttore dei lavori, per l'inizio della stagione irrigua, come previsto dagli elaborati progettuali.

4. Fuori dei casi previsti dal comma 2 il Responsabile unico del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori nei limiti e con gli effetti previsti dal capitolato generale.

5. Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili; si provvederà invece alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC.

6. Il direttore dei lavori, con l'intervento dell'appaltatore o di un suo legale rappresentante, compila il verbale di sospensione indicando le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori. Il verbale deve essere inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

7. Nel verbale di sospensione è inoltre indicato lo stato di avanzamento dei lavori, le opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.

8. Nel corso della sospensione, il Direttore dei lavori dispone visite al cantiere ad intervalli di tempo non superiori a novanta giorni, accertando le condizioni delle opere e la consistenza della mano d'opera e dei macchinari eventualmente presenti e dando, ove occorra, le necessarie disposizioni al fine di contenere macchinari e mano d'opera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e facilitare la ripresa dei lavori.

9. La sospensione disposta ai sensi dei commi precedenti permane per il tempo necessario a far cessare le cause che hanno comportato la interruzione dell'esecuzione dell'appalto. Nel caso di sospensione dovuta alla redazione di perizia di variante, il tempo deve essere adeguato alla complessità ed importanza delle modifiche da introdurre al progetto.

10. L'appaltatore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori ai sensi dei commi precedenti, senza che la stazione appaltante abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, può diffidare per iscritto il Responsabile unico del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa. La diffida ai sensi del presente comma è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'appaltatore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

11. Nei casi previsti dall'articolo 107 del D.Lgs. n. 50/2016, il Responsabile unico del procedimento determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di necessità che lo hanno indotto a sospendere i lavori. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità. Se la Stazione Appaltante si oppone allo scioglimento, l'appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

12. Salvo quanto previsto dall'ultimo periodo del comma precedente, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'appaltatore alcun compenso o indennizzo.

13. In ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'appaltatore, la sua durata non è calcolata nel tempo fissato dal contratto per l'esecuzione dei lavori.

14. I verbali di ripresa dei lavori, da redigere a cura del direttore dei lavori, non appena venute a cessare le cause della sospensione, sono firmati dall'appaltatore ed inviati al responsabile unico del procedimento nel modi e nei termini sopradetti. Nel verbale di ripresa il Direttore dei lavori indica il nuovo termine contrattuale.

15. Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'appaltatore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti, dandone atto in apposito verbale.

16. Le contestazioni dell'appaltatore in merito alle sospensioni dei lavori devono essere iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori; qualora l'appaltatore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, si procede a norma dell'articolo 190 del Regolamento.

17. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale il Responsabile del procedimento dà avviso all'Autorità.

ART. 20 - SOSPENSIONE PER PERICOLO GRAVE ED IMMEDIATO

1. In caso di inosservanza di norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro o in caso di pericolo imminente per i lavoratori, il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori o il Responsabile dei Lavori ovvero il Responsabile unico del procedimento, potrà ordinare la sospensione dei lavori, disponendone la ripresa solo quando sia di nuovo assicurato il rispetto della normativa vigente e siano ripristinate le condizioni di sicurezza e igiene del lavoro.

2. Per sospensioni dovute a pericolo grave ed imminente il Responsabile unico del procedimento non riconoscerà

alcun compenso o indennizzo all'appaltatore. La durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza dell'appaltatore delle norme in materia di sicurezza, non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.

ART. 21 - PROROGHE

1. Se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 18 del presente capitolato speciale, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 18.

2. La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale tenendo conto del tempo previsto dal comma 3. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'appaltatore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante.

3. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche se mancano meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 16, comunque prima di tale scadenza, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.

4. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al Responsabile unico del procedimento, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al citato Responsabile questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.

5. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del Responsabile unico del procedimento entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il predetto Responsabile può prescindere dal parere del direttore dei lavori se questi non si esprime entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori se questo è difforme dalle conclusioni del Responsabile unico del procedimento.

6. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.

7. La mancata determinazione del Responsabile unico del procedimento entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

8. Trova altresì applicazione l'articolo 107, comma 5 del D.Lgs n. 50/2016.

ART. 22 - PENALI IN CASO DI RITARDO

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori dei lavori viene applicata una penale pari al **1 per mille** dell'importo contrattuale.

2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:

- a) - nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 16 comma 2 del presente capitolato relativo alla consegna ed inizio dei lavori;
- b) - nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal Responsabile unico del procedimento;
- c) - nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati;
- d) - nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel programma dei lavori.

3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a) sarà disapplicata e, se, già addebitata, sarà restituita qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo successivo.

4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), sarà applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) sarà applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

5. Tutte le penali di cui al presente articolo saranno contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.

6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non potrà superare il **10 per cento** dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo "Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini".

7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti della Stazione appaltante a causa dei ritardi.

ART. 23 - INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

- a) - il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b) - l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
- c) - l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d) - il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) - il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal capitolato speciale d'appalto;
- f) - le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- g) - le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
- h) - le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal Responsabile unico del procedimento per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
- i) - le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.

2. Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 21, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 19, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 22, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 24 del presente Capitolato Speciale di Appalto.

ART. 24 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO NEI CASI PREVISTI DAL CODICE PER GRAVE INADEMPIMENTO E PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI

1. La Stazione Appaltante potrà o dovrà risolvere il contratto in presenza delle condizioni dell'art. 108, commi 1 e 2 del D.Lgs. n. 50/2016. Inoltre l'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori, superiore a **60 (sessanta) giorni** produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione Appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione.

2. In caso di grave inadempimento delle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da compromettere la buona riuscita delle prestazioni, su indicazione del Responsabile unico del procedimento il Direttore dei lavori formula la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie contro deduzioni al Responsabile Unico del procedimento.

3. Acquisite e valutate negativamente le predette contro deduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la Stazione Appaltante su proposta del Responsabile del Unico del Procedimento dispone la risoluzione del contratto.

4. Qualora, al fuori dei precedenti casi, l'esecuzione dei lavori ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del programma, il Direttore dei lavori gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, per compiere i lavori in ritardo, e dà inoltre le prescrizioni ritenute necessarie. Il termine decorre dal giorno di ricevimento della comunicazione.

5. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, o, in sua mancanza, con la assistenza di due testimoni, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

6. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

7. Il Responsabile unico del procedimento nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza

dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

8. Qualora sia stato nominato, l'organo di collaudo procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

ART. 25 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER CASI DIVERSI DA QUELLI PREVISTI DAL CODICE E RIFERIBILI AL CODICE CIVILE - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI

1. Fatto salvo quanto previsto dall'art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016, la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

- a) - frode nell'esecuzione dei lavori;
- b) - inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- c) - manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- d) - inadempienza accertata alle norme di Legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- e) - sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- f) - rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- g) - subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- h) - non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- i) - nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al D.Lgs. 09.04.2008, n. 81. e s.m.i. o ai piani di sicurezza, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza.

2. Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.

3. Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

4. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione Appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

5. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

- a) - ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
- b) - ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

ART. 26 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO EX ART. 108 DEL CODICE

1. Salve le ulteriori ipotesi di risoluzione facoltative e obbligatorie di cui all'art. 108, 1° e 2° c. del Codice, la Stazione appaltante si riserva la facoltà di risolvere il contratto quando il Direttore dei Lavori accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'Appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni.

2. In tal caso il Direttore dei Lavori invia al Responsabile del Procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'Appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'Appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al Responsabile unico del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'Appaltatore abbia risposto, la Stazione Appaltante su proposta del Responsabile unico del procedimento dichiara risolto il contratto.

3. Qualora, al di fuori di quanto previsto dai precedenti commi, l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'Appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il Direttore dei Lavori gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'Appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'Appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la Stazione Appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

4. Nel caso di risoluzione del contratto l'Appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto, ai sensi dell'art. 108, comma 5, del Codice.

5. Il Responsabile unico del procedimento, nel comunicare all'Appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il Direttore dei Lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

6. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa Stazione Appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la Stazione Appaltante provvede d'ufficio addebitando all'Appaltatore i relativi oneri e spese. La Stazione Appaltante, in alternativa all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'Appaltatore o prestare fidejussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93, Codice, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'Appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

ART. 27 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO AI SENSI DEL CODICE CIVILE PER CLAUSOLA RISOLUTIVA ESPRESSA

Risoluzione per fatto dell'Appaltatore

1. La Stazione appaltante, previa comunicazione scritta all'Appaltatore, da inviarsi mediante raccomandata r/r, fax o pec, indirizzata al Referente del Contratto, ha il diritto di risolvere immediatamente il Contratto ai sensi e per gli effetti dell'art. 1456, c.c. nei seguenti casi:

- a) violazione delle disposizioni in materia di tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;
- b) accertate violazioni gravi o ripetute alle norme antinfortunistiche o relative alla sicurezza (anche stradale), ovvero grave mancata cooperazione con altre imprese presenti sul cantiere all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro;
- c) frode o negligenza grave nella condotta dei lavori;
- d) sopravvenuta carenza, in corso di esecuzione del Contratto, di uno o più uno o più dei requisiti di ordine generale per la partecipazione alle procedure ad evidenza pubblica previsti dall'art. 80 del Codice;
- e) l'Appaltatore non fornisca le attività in conformità alle condizioni previste nel contratto ed in particolare impieghi personale e/o attrezzature non rispondenti ai requisiti concordati, o non provveda alla pronta sostituzione delle attrezzature, o parti di esse, malfunzionanti;
- f) sospensione arbitraria, da parte dell'Appaltatore delle prestazioni oggetto del Contratto e/o rifiuto di riprendere l'esecuzione delle attività, qualora sospese, per qualsivoglia ragione da parte della Committente;
- g) venir meno o revoca di eventuali autorizzazioni, permessi e/o licenze previste per l'espletamento delle prestazioni oggetto del Contratto;
- h) venir meno dei requisiti generali e/o speciali indicati in sede di gara;
- i) compimento di reiterati atti lesivi dell'immagine della la Stazione appaltante;

- j) l'Appaltatore apporti, di propria iniziativa e senza l'approvazione e/o l'autorizzazione scritta della Committente, modifiche e/o variazioni alle attività e/o al relativo progetto di esecuzione;
- k) mancato adempimento degli obblighi contributivi, previdenziali ed assicurativi nei confronti del personale dipendente;
- l) violazione degli obblighi in materia di disciplina fiscale;
- m) mancato adempimento delle disposizioni in materia di subappalto;
- n) omissione della stipula delle polizze assicurative previste nel contratto e/o loro mancato rinnovo e/o venir meno, in qualsiasi momento di efficacia del Contratto, della copertura assicurativa prevista;
- o) violazione dell'Appaltatore o del subappaltatore agli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari;
- p) inadempimento alle disposizioni in materia antimafia e/o accertati tentativi o atti di infiltrazione della criminalità organizzata nell'Appaltatore o subappaltatore;
- q) mancata informazione in merito ad atti di intimidazione nel corso del Contratto..

ART. 28 - RISOLUZIONE PER FATTO DELLA COMMITTENTE

1. In caso di mancato adempimento delle obbligazioni di pagamento a carico della Committente, l'Appaltatore rinuncia a far valere rimedi risolutivi e si impegna ad agire esclusivamente al fine di ottenere l'adempimento delle prestazioni contrattuali da parte della Committente, con esclusione di qualsivoglia diritto al risarcimento del danno, salvo il diritto al riconoscimento degli interessi di legge.

2. Fermo ed impregiudicato quanto previsto al punto che precede, l'Appaltatore potrà agire per ottenere l'adempimento delle prestazioni contrattuali solo qualora, al verificarsi dell'inadempimento protrattosi per oltre 30 (trenta) giorni dalla scadenza del relativo termine e notificato formale atto di messa in mora al Referente del Contratto, non sia seguita una bonaria composizione della contestazione

ART. 29 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO AI SENSI DEL CODICE CIVILE PER INADEMPIMENTO DI NON SCARSA IMPORTANZA

1. La Stazione appaltante ha la facoltà di risolvere il Contratto ai sensi e per gli effetti degli artt. 1454 e 1455, c.c., nei seguenti casi:

- a) reiterata e grave inosservanza alle direttive del Responsabile unico del procedimento;
- b) violazione degli obblighi generali;
- c) violazione agli obblighi relativi al personale addetto alle attività o resistenza all'allontanamento dal cantiere di personale estraneo all'elenco presentato alla Direzione dei Lavori;
- d) ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori, superiore a 60 (sessanta) giorni;
- e) reiterati o gravi inadempimenti rispetto agli obblighi contrattuali e nei casi specificatamente previsti nel presente Capitolato o nei suoi allegati;
- f) violazioni in merito alla costituzione e/o al mancato reintegro della cauzione definitiva;
- g) mancata presa in consegna delle attività contrattuali o mancata presenza per la presa in consegna delle attività contrattuali;
- h) accertata negligenza dell'Appaltatore nell'esecuzione delle attività, tale da comprometterne in modo rilevante la qualità o i tempi di esecuzione;
- i) violazione degli obblighi in materia di gestione dei rifiuti;
- j) mancata predisposizione e/o mancata disponibilità all'accesso alle sedi operative/magazzini;
- k) occultamento di gravi vizi e difetti;
- l) raggiungimento di un totale cumulato delle penali applicate all'Appaltatore superiore al 10% dell'ammontare netto del Contratto;
- m) violazione degli obblighi in materia di proprietà industriale e commerciale;
- n) violazione agli obblighi in materia di privacy e riservatezza;
- o) comportamenti illeciti sanzionati dal D.lgs. 231/2001 o lesivi di adempimenti specificamente previsti a carico dell'Appaltatore dal modello di gestione.

2. In tali casi la Stazione appaltante diffida l'Appaltatore per iscritto ad adempiere entro il termine perentorio di giorni 15 (quindici) con avvertimento che, decorso inutilmente detto termine, il contratto si intenderà senz'altro risolto.

3. Decorso il termine di giorni 15 (quindici) assegnato per l'adempimento senza che il contratto sia stato adempiuto, questo è risolto di diritto.

4. Nella comunicazione di risoluzione la Stazione appaltante indicherà il giorno in cui avrà luogo la riconsegna delle attività contrattuali, l'immissione in possesso dei cantieri, la constatazione dello stato dei luoghi e dello stato di avanzamento dell'opera, la redazione dello stato di consistenza. Qualora l'Appaltatore non si presenti per la constatazione in contraddittorio delle circostanze di cui al punto che precede o si rifiuti di sottoscrivere il relativo verbale, la Stazione appaltante procederà alle constatazioni in presenza di due testimoni che sottoscriveranno il verbale.

ART. 30 - RESTITUZIONE DEL CANTIERE IN CASO DI RISOLUZIONE

1. Nelle more delle contestazioni di cui al presente articolo, è fatto salvo il diritto della Stazione appaltante di far eseguire d'ufficio, anche a mezzo di altre imprese, lavori o attività non iniziati ovvero eseguiti soltanto parzialmente e comunque non ultimati, secondo le prescrizioni date, ogni qual volta l'Appaltatore non vi abbia provveduto nonostante la richiesta scritta della Stazione appaltante. In questo caso la Stazione appaltante darà notizia di detta decisione a mezzo raccomandata a/r o a mezzo P.E.C., all'Appaltatore, quantificando il lavoro, o l'attività, da svolgere ed indicando le date in cui verranno iniziati i lavori da parte di altre imprese o direttamente a cura della Stazione appaltante. Gli eventuali maggiori costi saranno addebitati all'Appaltatore.

2. In caso di risoluzione la Stazione appaltante avrà facoltà di escutere la cauzione definitiva di cui all'art. 33, nonché di procedere all'esecuzione in danno dell'Appaltatore, oltre, naturalmente al risarcimento di tutti i danni.

3. La decisione della Stazione appaltante di non avvalersi di una delle clausole risolutive espresse di cui sopra, in una o più occasioni, costituirà soltanto manifestazione di tolleranza dell'inadempimento contestato e non impedirà di avvalersene in occasioni diverse.

ART. 31 - EFFETTI DELLA RISOLUZIONE

1. In tutti i casi in cui l'Appaltatore perda la legittimazione a detenere i luoghi al medesimo consegnati per l'esecuzione del Contratto (come ad esempio un cantiere mobile, ovvero gli spazi specificamente destinati all'esecuzione delle prestazioni contrattuali), anche a seguito di recesso o risoluzione del Contratto, l'Appaltatore si impegna a rilasciare immediatamente i medesimi luoghi liberi e vuoti da persone e cose, in buono stato di manutenzione, e nella piena disponibilità della Committente, rinunciando ad avvalersi della tutela possessoria, cautelare o di provvedimenti d'urgenza o di eccezioni che gli possano eventualmente competere per la sua qualità di detentore o co-detentore dell'area ove debba svolgersi l'attività inerente al Contratto.

2. L'Appaltatore è altresì obbligato, ogni eccezione rimossa, all'immediata riconsegna dell'opera nello stato in cui si trova ed a rilevare tutte le attrezzature ed i macchinari di sua proprietà.

3. Rimanendo non ottemperati nel termine massimo assegnato gli obblighi di cui ai commi precedenti, faranno carico all'Appaltatore tutti gli oneri e costi di pulizia e/o sgombero e/o le spese di custodia e di trasporto in altro luogo che saranno effettuati dalla Stazione appaltante, forfettariamente sin d'ora quantificati in un ventesimo dell'importo contrattuale dei lavori.

4. I lavori regolarmente eseguiti saranno contabilizzati in base alle risultanze dell'ultimo stato avanzamento lavori secondo i prezzi e i corrispettivi contrattuali dedotte le penali e le spese sostenute.

5. Qualora all'avvenuta ultimazione il costo totale sostenuto dalla Stazione appaltante per il completamento e la complessiva esecuzione risulti superiore a quanto avrebbe dovuto essere riconosciuto all'Appaltatore, se detti lavori fossero stati dallo stesso ultimati, l'Appaltatore dovrà rifondere il maggior costo e la medesima Stazione appaltante avrà diritto di trattenere tali maggiori oneri dalle somme ancora dovute all'Appaltatore, fermi restando tutti gli altri diritti.

6. La Stazione appaltante ha facoltà di prelevare gli importi di cui alle maggiori spese dal deposito cauzionale e/o da eventuali crediti dell'Appaltatore, salvo il risarcimento dei danni.

ART. 32 - ANTICIPAZIONE CONTRATTUALE

1. Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del D.Lgs. 50/2016 del 18.04.2016, la Stazione Appaltante deve prevedere un anticipo contrattuale pari al 20% dell'importo a base d'asta da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.

3. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1 settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività.

4. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1 settembre 1993, n. 385.

5. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti.

6. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

ART. 33 - PAGAMENTI IN ACCONTO

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che il credito dell'impresa ammonta a **Euro 90.000,00** comprensivo della relativa quota degli oneri per la sicurezza, per lavori al netto del ribasso offerto ed al netto della percentuale di anticipo di cui all'art. 25 e della ritenuta di cui al comma 4 del presente articolo.

2. Nella redazione dello stato di avanzamento all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.

3. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori.

4. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.

5. Entro i 30 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la relativa contabilità e il responsabile del procedimento emette, entro i successivi 15 giorni, il conseguente certificato di pagamento.

6. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 185 del D.Lgs. 18.08.2000, n° 267.

7. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a un quinto del tempo contrattuale, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.

8. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. L'importo residuo dei lavori sarà contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 27. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

9. L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:

- a) - all'acquisizione del DURC dell'appaltatore;
- b) - agli adempimenti di cui al Capo 9 del presente Capitolato in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti;
- c) - all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 32 del presente capitolato speciale in materia di tracciabilità dei pagamenti.

10. Ai sensi dell'articolo 35, comma 28, del decreto-legge n. 223 del 2006, come modificato dall'articolo 13-ter del decreto-legge n. 83 del 2012, convertito dalla legge n. 134 del 2012, nessun pagamento può essere erogato prima dell'acquisizione dell'asseverazione di un responsabile del centro di assistenza fiscale o di un soggetto abilitato ai sensi dell'articolo 35, comma 1, del decreto legislativo 9 luglio 1997, n. 241 e dell'articolo 3, comma 3, lettera a), del d.P.R. 22 luglio 1998, n. 322, attestante che gli adempimenti fiscali, consistenti nel versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e nel versamento dell'imposta sul valore aggiunto dovuta all'Erario in relazione alle prestazioni effettuate nell'ambito del rapporto contrattuale, scaduti alla data del pagamento della rata, siano stati correttamente eseguiti dall'appaltatore e dagli eventuali subappaltatori.

11. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegati nel cantiere, il Responsabile Unico del Procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione Appaltante provvederà alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 54 del capitolato speciale di appalto e ai sensi dell'art. 30, comma 6 del D.Lgs. n. 50/2015.

ART. 34 - PAGAMENTI A SALDO

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 120 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale. Redatto il verbale di ultimazione, è accertata e predisposta la liquidazione dell'ultima rata d'acconto qualunque sia l'ammontare della somma.

2. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo precedente, comma 4, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

3. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103 del D.Lgs. n. 50/2016, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:

- a) - un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
- b) - efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione;
- c) - prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.

4. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria ai sensi del successivo art. 37, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

5. La garanzia fideiussoria di cui al comma 3 dovrà avere validità ed efficacia non inferiore a 24 mesi dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

ART. 35 - RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO

1. Qualora il certificato di pagamento delle rate di acconto non sia emesso entro il termine stabilito per causa imputabile alla stazione appaltante spettano all'appaltatore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute, fino alla data di emissione di detto certificato. Qualora il ritardo nella emissione del certificato di pagamento superi i sessanta giorni, dal giorno successivo sono dovuti gli interessi moratori.

2. Qualora il pagamento della rata di acconto non sia effettuato entro il termine stabilito ai sensi dell'articolo precedente per causa imputabile alla stazione appaltante spettano all'appaltatore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute. Qualora il ritardo nel pagamento superi i sessanta giorni, dal giorno successivo e fino all'effettivo pagamento sono dovuti gli interessi moratori.

3. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve. Il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.

4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, ovvero nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere

alle proprie obbligazioni se la Stazione Appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato. In alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

5. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo 25, comma 3, per causa imputabile alla Stazione Appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.

6. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.

7. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione Appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione Appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

8. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 144 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.

ART. 36 - RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO

1. Qualora il pagamento della rata di saldo non intervenga nel termine stabilito dal presente capitolato per causa imputabile alla Stazione Appaltante, sono dovuti gli interessi di cui all'art. 28, comma 5 del presente Capitolato. Sono dovuti gli interessi moratori qualora il ritardo superi i sessanta giorni dal termine stesso.

ART. 37 - REVISIONE PREZZI

1. E' esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

ART. 38 - CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma. Ogni atto contrario è nullo di diritto.

2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106, comma 13, del D.Lgs. n. 50/2016 e della Legge 21.02.1991, n° 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione Appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal Responsabile Unico del Procedimento.

ART. 39 - TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione Appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli 28 e 29.

2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:

- a) - per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei subcontraenti, dei subfornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
- b) - i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
- c) - i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti

dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.

3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.

4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.

5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:

a) - la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;

b) - la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 54, comma 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.

6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la Stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.

7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

CAPO 5 - DISPOSIZIONI SULLA CONTABILITA' DEI LAVORI

ART. 40 - CONTABILITÀ DEI LAVORI

1. La contabilità dei lavori sarà tenuta secondo quanto prescritto dal Titolo IX articoli dal 178 al 214 del "Regolamento" del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.

ART. 41 - VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari contrattuali.

5. Gli oneri per la sicurezza, determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza», sono valutati a misura in base alle quantità effettivamente impiegate e richieste dal CSE.

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

ART. 42 - GARANZIA PROVVISORIA

1. Ai sensi dell'articolo 93 del D.Lgs n. 50/2016, è richiesta una garanzia fideiussoria, denominata "garanzia provvisoria" pari al **2 per cento** del prezzo base indicato nel bando, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente. Al fine di rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto del contratto e al grado di rischio ad esso connesso. La percentuale indicata nel presente comma è motivata in virtù delle delicate lavorazioni previste nelle opere a verde.

2. Fermo restando il limite all'utilizzo del contante di cui all'articolo 49, comma 1, del decreto legislativo 21 novembre 2007, n. 231, la cauzione può essere costituita, a scelta dell'offerente, in contanti, con bonifico, in assegni circolari o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore dell'amministrazione aggiudicatrice.

3. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.

4. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

5. La garanzia deve avere efficacia per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

6. La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159; la garanzia è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

7. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è fissato nel bando o nell'invito nella misura massima del 2 per cento del prezzo base. In caso di partecipazione alla gara di un raggruppamento temporaneo di imprese, la garanzia fideiussoria deve riguardare tutte le imprese del raggruppamento medesimo.

ART. 43 - GARANZIA DEFINITIVA

1. L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto di appalto deve costituire una garanzia, denominata "garanzia definitiva" a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 103, comma 1 del D.Lgs n. 50/2016, pari al **10 per cento dell'importo contrattuale**, da prestare a favore dell'ente appaltante al momento della sottoscrizione del contratto e tale obbligazione è indicata negli atti e documenti a base di affidamento di lavori, di servizi e di forniture. Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore. Alla garanzia di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'articolo 93, comma 7, del D.Lgs n. 50/2016 per la garanzia provvisoria;

2. Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e hanno il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere o nei luoghi dove viene prestato il servizio nei casi di appalti di servizi. Le stazioni appaltanti possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

3. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

4. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 93, comma 3. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva

escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

5. La garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Tale automatismo si applica anche agli appalti di forniture e servizi. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

6. La polizza assicurativa deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e secondo gli schemi di cui al (D.M. 12 marzo 2004, n. 123) e deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; gli importi delle somme assicurate devono essere i seguenti:

- partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo del contratto stesso incrementato dell'IVA; integrazione della somma assicurata in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore;
- partita 2) per le opere preesistenti: euro 50.000,00;
- partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 20.000,00;
- assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori per una somma non inferiore ad € 500.000,00.

7. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.

8. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; le stesse polizze devono inoltre recare espressamente il vincolo a favore della Stazione appaltante e sono efficaci senza riserve anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore.

9. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

10. E' facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere una garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità nonché per le forniture di beni che per la loro natura, o per l'uso speciale cui sono destinati, debbano essere acquistati nel luogo di produzione o forniti direttamente dai produttori o di prodotti d'arte, macchinari, strumenti e lavori di precisione l'esecuzione dei quali deve essere affidata a operatori specializzati. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

ART. 44 - GARANZIA DELLA RATA A SALDO

1. Ai sensi dell'art. 103, comma 6 del D.Lgs. n. 50/2016, il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.

2. Al fine di definire la rata di saldo si rimanda all'art. 34 del presente Capitolato Speciale di Appalto.

ART. 45 - RIDUZIONE DELLE GARANZIE

1. L'importo della garanzia provvisoria di cui sopra, ai sensi dell'art. 93 del D.Lgs. n. 50/2016, è ridotto al 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000. Nei contratti relativi a lavori, servizi o forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI ENISO14001. Nei contratti

relativi a servizi o forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 20 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui ai periodi primo e secondo, per gli operatori economici in possesso, in relazione ai beni o servizi che costituiscano almeno il 50 per cento del valore dei beni e servizi oggetto del contratto stesso, del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai sensi del regolamento (CE) n. 66/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009. Nei contratti relativi a lavori, servizi o forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 15 per cento per gli operatori economici che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. Per fruire delle riduzioni di cui al presente comma, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti. Nei contratti di servizi e forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, non cumulabile con le riduzioni di cui ai periodi precedenti, per gli operatori economici in possesso del rating di legalità o della attestazione del modello organizzativo, ai sensi del decreto legislativo n. 231/2001 o di certificazione social accountability 8000, o di certificazione del sistema di gestione a tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, o di certificazione OHSAS 18001, o di certificazione UNI CEI EN ISO 50001 riguardante il sistema di gestione dell'energia o UNI CEI 11352 riguardante la certificazione di operatività in qualità di ESC (Energy Service Company) per l'offerta qualitativa dei servizi energetici e per gli operatori economici in possesso della certificazione ISO 27001 riguardante il sistema di gestione della sicurezza delle informazioni.

2. In caso di raggruppamento temporaneo delle imprese, i suddetti requisiti devono essere posseduti da tutti i soggetti componenti il raggruppamento.

ART. 46 - SVINCOLO DELLE GARANZIE

1. La garanzia provvisoria di cui all'art. 42 del presente capitolato speciale di appalto, copre la mancata sottoscrizione del contratto per fatto dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo. Ai soggetti non aggiudicatari la cauzione è restituita entro trenta giorni dall'aggiudicazione.

2. La cauzione definitiva è progressivamente svincolata a decorrere dal raggiungimento di un importo dei lavori eseguiti, attestato mediante stati d'avanzamento lavori, pari al 50 per cento dell'importo contrattuale. Al raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al precedente periodo, la cauzione è svincolata in ragione del 50 per cento dell'ammontare garantito; successivamente si procede allo svincolo progressivo in ragione di un 5 per cento dell'iniziale ammontare per ogni ulteriore 10 per cento di importo dei lavori eseguiti. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati d'avanzamento lavori, in originale o copia autentica, attestanti il raggiungimento delle predette percentuali di lavoro eseguito. L'ammontare residuo, pari al 25 per cento dell'iniziale importo garantito, è svincolato a seguito dell'emissione del certificato del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. Allo svincolo si procede con le cautele prescritte dalle leggi in vigore e sotto le riserve previste dall'articolo 1669 del codice civile.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

ART. 47 - VARIAZIONE DEI LAVORI

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto - anche successivamente all'approvazione del Progetto Esecutivo - quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per ciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10 e 11 del capitolato generale d'appalto, dagli articoli 43, comma 8 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i. e da quanto stabilito dall'art. 106 del D. Lgs. n. 50/2016.

2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere laddove eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, e pertanto non saranno prese in considerazione domande di maggiori compensi rispetto quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione.

4. Non sono considerati variante, ai sensi del comma 1, gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5 per cento delle categorie omogenee di lavori dell'appalto e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.

5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Società, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate

da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5 per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.

ART. 48 - VARIANTI PER ERRORI OD OMISSIONI PROGETTUALI

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione Appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.

2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario

3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione Appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

ART. 49 - DETERMINAZIONE DEI NUOVI PREZZI NON CONTEMPLATI NEL CONTRATTO

1. Le eventuali variazioni di quantità dei singoli magisteri sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di elenco posto a base di gara al netto del ribasso d'asta offerto dall'impresa appaltatrice.

2. Quando sia necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista dal contratto o adoperare materiali di specie diversa o proveniente da luoghi diversi da quelli previsti dal medesimo, i nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali si valutano:

- a) - desumendoli dall'Elenco Prezzi Unitari di cui all'articolo 32, comma 1 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i., posto a base di gara;
- b) - ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) - quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

3. Le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta nuovi prezzi. Tali nuovi prezzi saranno soggetti al ribasso d'asta contrattuale.

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

5. Se l'appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

ART. 50 - ADEMPIMENTI PRELIMINARI IN MATERIA DI SICUREZZA

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9 e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:

- a) - una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
- b) - una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
- c) - il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;

d) - il DURC, in originale / i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;

e) - il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti; fino al 31 maggio 2013, ai sensi del secondo periodo della norma citata, la valutazione dei rischi può essere autocertificata;

f) - una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.

2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al Coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:

a) - una dichiarazione di accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;

b) - il piano operativo di sicurezza di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo 45.

3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:

a) - dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;

b) - dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;

c) - dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;

d) - da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 34, comma 1, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;

e) - da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 34, commi 1, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;

f) - dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 46, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.

5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

ART. 51 - NORME DI SICUREZZA GENERALI

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene

2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

3. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

ART. 52 - PIANI DI SICUREZZA

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento (P.S.C.) predisposto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto legislativo n. 81/2008 e s.m.i..

2. Nel corso dell'appalto, l'appaltatore deve presentare al Coordinatore per l'esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento (art. 100, c. 5, D.Lgs 81/08), nei

seguenti casi:

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

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

5. L'appaltatore ha diritto a che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente e comunque entro quindici giorni dalla trasmissione, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

6. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di quindici giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 2, lettera a), le proposte si intendono accolte.

7. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo dare adito all'Impresa a richieste di variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo per i lavori o del compenso per l'esecuzione dei P.S.C. (art 100, c. 5 ultimo periodo, D.Lgs. 81/08).

8. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della stipula del Contratto d'appalto, deve predisporre e consegnare al Coordinatore per l'esecuzione, un Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori (art. 101, c. 3, D.Lgs 81/08 e s.m.i.). Il P.O.S. comprende gli elementi minimi elencati al punto 3) dell'Allegato XV al D.Lgs. 81/08, nonché il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17, c. 1, lettera a) ed i connessi art 28 e 29 del citato D.Lgs. 81/08.

9. I lavori non possono iniziare senza che il Coordinatore per l'esecuzione abbia verificato l'idoneità del Piano Operativo della impresa affidataria rispetto alle previsioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento e ne abbia data tempestiva comunicazione alla stessa. (art 92 c. 1 lett. "b" D.Lgs 81/08 e s.m.i.).

10. L'Impresa affidataria è tenuta a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Prima dell'inizio dei lavori l'impresa affidataria trasmette il Piano di Sicurezza e Coordinamento alle imprese esecutrici (subappaltatori) ed ai lavoratori autonomi da lei chiamati ad eseguire lavori. (art 101 c. 2 D.Lgs 81/08 e s.m.i.), richiedendo alle stesse il proprio P.O.S.

11. Prima dell'inizio dei lavori di ogni impresa esecutrice l'impresa affidataria provvede, previa verifica di congruenza con il proprio, alla trasmissione del Piano Operativo di Sicurezza delle imprese esecutrici al Coordinatore in fase di esecuzione (art 101 c. 3 D.Lgs 81/08 e s.m.i.).

12. I lavori di ogni impresa esecutrice (ovvero subappaltatore, previa autorizzazione al subappalto stesso da parte della S.A.) possono avere inizio solamente dopo l'esito positivo delle verifiche di congruenza da parte della impresa affidataria e di idoneità da parte del coordinatore in esecuzione attestata per iscritto. Tali verifiche saranno eseguite tempestivamente e comunque entro quindici giorni dal ricevimento del Piano Operativo da parte del Datore di Lavoro della affidataria (subappaltatrice) ed altri quindici giorni da parte del Coordinatore in esecuzione. La comunicazione dell'avvenuta verifica e dell'esito della stessa deve essere trasmessa alla Stazione Appaltante.

13. L'impresa affidataria dovrà provvedere alla trasmissione dei Piani Operativi delle imprese esecutrici (subappaltatori) tenendo conto dei possibili tempi di valutazione dei suddetti documenti in modo da non rallentare l'esecuzione dei lavori. Non saranno accettate richieste di proroga o di sospensione ai lavori qualora il Coordinatore utilizzi i tempi a sua disposizione per le verifiche di cui sopra.

14. Prima dell'accettazione del P.S.C. e delle eventuali modifiche significative che venissero apportate allo stesso, il datore di lavoro dell'Impresa affidataria e quelli delle Imprese esecutrici consultano il proprio Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza.

ART. 53 - PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al Coordinatore per l'esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

2. Il piano operativo di sicurezza deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

3. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 41, comma 4.

4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

5. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43.

ART. 54 - OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

1. Ogni Datore di Lavoro presente in cantiere è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al D.Lgs 81/08 e s.m.i. e più specificatamente all'articolo 15, con gli obblighi di cui all'art. 18 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

2. Ogni Datore di Lavoro presente in cantiere deve poi assolvere agli obblighi previsti a suo carico dai disposti di cui all'articolo 96 del D.Lgs 81/08 e s.m.i. .

3. Il Datore di Lavoro della impresa affidataria, o un suo delegato è tenuto all'adempimento degli obblighi di cui all'articolo 97 del D.Lgs 81/08 e s.m.i. e più specificatamente all'obbligo di vigilare sulla sicurezza dei lavori affidati e sulla applicazione delle prescrizioni del P.S.C..

4. I Lavoratori autonomi che esercitano la loro attività nel cantiere per l'esecuzione dei presenti lavori si adeguano ai sensi dei disposti di cui all'articolo 94 del D.Lgs 81/08 e s.m.i. alle indicazioni fornite loro dal coordinatore per l'esecuzione ai fini della sicurezza.

5. Ogni impresa affidataria è tenuta a fornire su copia informatica (CD) in formato .pdf al Committente e/o al Responsabile dei Lavori, prima dell'inizio dei lavori la documentazione di cui all'Allegato XVII del D.Lgs 81/08 e s.m.i..

6. Prima dell'inizio dei lavori di ogni Impresa esecutrice. L'Impresa affidataria provvederà alla trasmissione al Committente e/o al Responsabile dei Lavori, con le stesse modalità prima richiamate della documentazione delle esecutrici di cui al medesimo allegato XVII.

7. Ai sensi dei disposti di cui al comma 8 dell'articolo 26 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. l'Impresa affidataria rimane obbligata a munire tutti i lavoratori in qualsiasi modo e per qualsiasi ragione o titolo presenti nel cantiere (compresi i Lavoratori Autonomi e quelli delle Imprese esecutrici), indipendentemente dall'estensione temporale della presenza stessa, di un documento identificativo (badge) provvisto di fotografia, e riportante gli estremi della Carta di Identità o di altro documento identificativo per i cittadini extracomunitari, predisposto per la rilevazione automatica della presenza. Il badge dovrà riportare anche l'indicazione del Datore di Lavoro. L'Impresa esecutrice è tenuta a presentare giornalmente - anche per via telematica - alla D.L. la lista nominativa dei lavoratori e tecnici impiegati nel cantiere, unitamente all'indicazione dell'eventuale Subappaltatore o Fornitore di appartenenza. La presenza in cantiere di personale sprovvisto di badge nei termini e modalità di cui sopra - ferme restando le responsabilità amministrative e penali dell'Impresa affidataria - sarà sanzionata con l'applicazione di una penale per singolo addetto e per giorno pari ad € 500,00 (cinquecento,00).

8. Il piano di sicurezza e coordinamento (P.S.C.) ed il piano operativo di sicurezza (P.O.S.) formano parte integrante del contratto di appalto.

ART. 55 - VIOLAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA

1. A prescindere dalle sanzioni amministrative eventualmente comminate dall'Autorità di Vigilanza (ASL) e penali, qualora il Coordinatore per l'esecuzione rilevi lievi violazioni al piano della sicurezza ne darà, previa attivazione della procedura prevista alla lettera "e" del comma 1 dell'articolo 92 del D.Lgs 81/08, tempestiva comunicazione al responsabile dei lavori, il quale, valutata l'entità della violazione, applicherà una penale che verrà immediatamente contestata all'appaltatore e contabilizzata in detrazione sul S.A.L. successivo al verificarsi dell'infrazione. Il valore massimo della penale per singola infrazione potrà essere al massimo pari all'uno per mille dell'importo di contratto.

2. Le gravi o ripetute violazioni dei piani di sicurezza da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

ART. 56 - SUBAPPALTO

1. Ai sensi dell'art. 105, comma 1 del D.Lgs. n. 50/2016, i soggetti affidatari dei contratti, di norma eseguono in proprio le opere o i lavori, i servizi, le forniture compresi nel contratto. Il contratto non può essere ceduto a pena di nullità fatto salvo quanto previsto dall'articolo 106, comma 1, lettera d) del D. Lgs. 50/2016. E' ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo e di quanto citato all'articolo 3 del presente capitolato speciale.

2. Ai sensi dell'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016, il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce, comunque, subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori, servizi o forniture. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al successivo comma 7.

3. Le seguenti categorie di forniture o servizi, per le loro specificità, non si configurano come attività affidate in subappalto:

- a) - l'affidamento di attività specifiche a lavoratori autonomi, per le quali occorre effettuare comunicazione alla stazione appaltante;
- b) - la subfornitura a catalogo di prodotti informatici;
- c) - l'affidamento di servizi di importo inferiore a 20.000,00 euro annui a imprenditori agricoli nei comuni classificati totalmente montani di cui all'elenco dei comuni italiani predisposto dall'Istituto nazionale di statistica (ISTAT), ovvero ricompresi nella circolare del Ministero delle finanze n. 9 del 14 giugno 1993, pubblicata nel supplemento ordinario n. 53 alla Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana n. 141 del 18 giugno 1993, nonché nei comuni delle isole minori di cui all'allegato A annesso alla legge 28 dicembre 2001, n. 448.

4. L'impresa appaltatrice può affidare in subappalto le opere o i lavori compresi nel contratto, nel limite del 30% di cui sopra, previa autorizzazione della stazione appaltante, purché:

- a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
- b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
- c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
- d) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

5. Per le opere di cui all'articolo 89, comma 11 del D.Lgs. n. 50/2016, e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il trenta per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

6. È obbligatoria l'indicazione della terna di subappaltatori in sede di offerta, qualora gli appalti di lavori, servizi e forniture siano di importo pari o superiore alle soglie di cui all'articolo 35 del D. Lgs. 50/2016 o, indipendentemente dall'importo a base di gara, riguardino le attività maggiormente esposte a rischio di infiltrazione mafiosa, come individuate al comma 53 dell'articolo 1 della legge 6 novembre 2012, n. 190. Nel caso di appalti aventi ad oggetto più tipologie di prestazioni, la terna di subappaltatori va indicata con riferimento a ciascuna tipologia di prestazione omogenea prevista nel bando di gara. Nel bando o nell'avviso di gara la stazione appaltante prevede, per gli appalti sotto le soglie di cui all'articolo 35 del D. Lgs. 50/2016: le modalità e le tempistiche per la verifica delle condizioni di esclusione di cui all'articolo 80 del D. Lgs. 50/2016 prima della stipula del contratto stesso, per l'appaltatore e i subappaltatori; l'indicazione dei mezzi di prova richiesti, per la dimostrazione delle circostanze di esclusione per gravi illeciti professionali come previsti dal comma 13 dell'articolo 80 del D. Lgs. 50/2016.

7. L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal presente codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del D.Lgs. n. 50/2016. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

8. Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Nelle ipotesi di cui al comma 13, lettere a) e c), l'appaltatore è

liberato dalla responsabilità solidale di cui al secondo periodo.

9. L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al comma 17. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

10. Per i contratti relativi a lavori, servizi e forniture, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del D.Lgs. n. 50/2016.

11. Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma precedente, il responsabile del procedimento inoltra le richieste e delle contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.

12. L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del D.Lgs. n. 50/2016.

13. L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

14. Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

15. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.

16. I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

17. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione di cui al comma 4 entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

18. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

19. Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili; si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata. Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente articolo è consentita, in deroga all'articolo 48, comma 9, primo periodo, del D. lgs. 50/2016 la costituzione dell'associazione in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto.

20. Le stazioni appaltanti rilasciano i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione di cui all'articolo 83, comma 1, e all'articolo 84, comma 4, lettera d), del D.Lgs. n. 50/2016 all'appaltatore, scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alle stazioni appaltanti i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto realmente eseguite.

ART. 57 - RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

2. Il Direttore dei lavori e il Responsabile unico del procedimento, nonché il Coordinatore per l'esecuzione di cui all'articolo 92 del D.Lgs. 09.04.2008, n° 81 e s.m.i., provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.

3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione Appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246.

ART. 58 - PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI

1. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.

2. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:

- a) - l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 50;
- b) - l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'art. 216, comma 15, del Nuovo Codice che dispone il rinvio e l'applicazione in via transitoria dell'art. 12 del decreto legge 28 marzo 2014, n. 47 convertito con modificazioni dalla legge 23 maggio 2014, n. 80.

3. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del D.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanzate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

4. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione Appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.

5. La stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:

- a) - quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
- b) - in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;
- c) - su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.

6. I pagamenti al subappaltatore sono subordinati:

- a) - all'acquisizione del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 56, comma 2;
- b) - all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 32 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
- c) - alle limitazioni di cui agli articoli 55 e 56.

ART. 59 - FORNITURA CON POSA E NOLI A CALDO

1. L'accesso in cantiere per "fornitura con posa" e "noli a caldo" ai sensi dell'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 sarà consentito alle seguenti condizioni:

- a) che l'appaltatore provveda alla comunicazione presso la Stazione Appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni, unitamente alla consegna di copia del contratto ed alla documentazione attestante la percentuale di manodopera relativa alle prestazioni incaricate;
- b) che l'appaltatore indichi la durata e l'importo del contratto;
- c) che l'appaltatore alleggi la dichiarazione organico medio annuo distinto per qualifica della ditta incaricata (comprendente anche i lavoratori non effettivamente presenti in cantiere).

2. La condizione temporale citata al precedente comma 1 potrebbe essere anticipata in forma scritta da parte della Stazione Appaltante, solamente dopo verifica positiva del DURC (a cura della Stazione Appaltante) e della documentazione presentata ai sensi del D.Lgs. 09.04.2008, n° 81 e s.m.i. al coordinatore in fase di esecuzione dei lavori.

3. Ai sensi dell'art. 15 della Legge n. 180 del 11.11.2011, l'Appaltatore dovrà presentare alla Stazione Appaltante entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei confronti dei "fornitori con posa" o "noli a caldo", indicando le ritenute di garanzia effettuate. Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate dei "fornitori con posa" o "noli a caldo" entro il predetto termine, la stazione appaltante sospenderà il successivo pagamento a favore degli affidatari. Nel caso di pagamento diretto, gli affidatari comunicano alla stazione appaltante

la parte delle prestazioni eseguite dai “fornitori con posa” o “noli a caldo”, con la specificazione del relativo importo e con proposta motivata di pagamento.

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

ART. 60 - CONTROVERSIE

1. In ogni e qualsiasi caso la definizione delle controversie giudiziali sarà devoluta all'Autorità Giudiziaria ordinaria.

2. Nelle more della risoluzione delle controversie, stragiudiziali o giudiziali, l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione Appaltante, nei termini di cui al presente Capitolato.

ART. 61 - CONTESTAZIONI TRA STAZIONE APPALTANTE E L'APPALTATORE

1. Il Direttore dei lavori o l'appaltatore comunicano al Responsabile unico del procedimento le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il Responsabile unico del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove in contraddittorio fra loro l'esame della questione al fine di risolvere la controversia.

2. La decisione del Responsabile unico del procedimento è comunicata all'appaltatore, il quale ha l'obbligo di uniformarvisi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

3. Se le contestazioni riguardano fatti, il Direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'appaltatore per le sue osservazioni, da presentarsi al Direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.

4. L'appaltatore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al Responsabile unico del procedimento con le eventuali osservazioni dell'appaltatore.

5. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

ART. 62 - ACCORDO BONARIO

1. Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, al fine del raggiungimento di un accordo bonario si applicano le disposizioni di cui ai commi da 2 a 7.

2. Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al comma 1, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto.

3. Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse.

4. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del Codice.

5. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il Responsabile unico del procedimento attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

6. Il Direttore dei lavori dà immediata comunicazione al Responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

7. Il Responsabile unico del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore di cui al comma 1.

8. Il Responsabile unico del procedimento formula la proposta entro novanta giorni dalla comunicazione di cui al comma 6.

9. Il Responsabile unico del procedimento verifica le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettua eventuali ulteriori audizioni, istruisce la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e

con l'acquisizione di eventuali altri pareri e formula, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione.

10. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante.

11. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al comma 13 secondo periodo può essere adito il Giudice Ordinario.

ART. 63 - CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

- a) - nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
- b) - i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
- c) - è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
- d) - è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

ART. 64 - DOCUMENTO UNICO DI REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, sono subordinate all'acquisizione del DURC da parte della Stazione Appaltante.

2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione Appaltante a condizione che l'appaltatore e, tramite esso, i subappaltatori, trasmettano tempestivamente alla stessa Stazione appaltante le posizioni assicurative per INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» o, in alternativa, le seguenti indicazioni:

- a) - il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
- b) - la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
- c) - per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
- d) - per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
- e) - per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.

3. Ai sensi dell'articolo 105, comma 10 del D.Lgs. n. 50/2016, in caso di inottemperanza agli obblighi contributivi nei confronti di INPS, INAIL e Cassa Edile da parte dell'appaltatore o dei subappaltatori, rilevata da un DURC negativo, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del D.Lgs. n. 50/2016.

4. Nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

ART. 65 - PAGAMENTO DEI DIPENDENTI DELL'APPALTATORE

1. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, l'appaltatore è invitato per iscritto dal responsabile unico del procedimento a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove egli non provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante può pagare anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.

2. I pagamenti di cui al comma 1 fatti dalla stazione appaltante sono provati dalle quietanze predisposte a cura del responsabile del procedimento e sottoscritte dagli interessati.

3. Nel caso di formale contestazione delle richieste da parte dell'appaltatore, il responsabile del procedimento provvede all'inoltro delle richieste e delle contestazioni all'ufficio provinciale del lavoro e della massima occupazione. per i necessari accertamenti.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

ART. 66 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI

1. In esito a formale comunicazione dell'appaltatore di intervenuta ultimazione dei lavori, anche parziale in riferimento alla suddivisione delle aree di intervento previste in progetto, il Direttore dei lavori, dopo 10 giorni dalla comunicazione ricevuta, effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'appaltatore e rilascia, senza ritardo alcuno, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione in doppio esemplare, seguendo le stesse disposizioni previste per il verbale di consegna.

2. Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

3. L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, ovvero nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione. Tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale.

ART. 67 - TERMINI PER L'EMISSIONE DEL CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di 120 giorni dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.

2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione Appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.

3. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 235 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.

ART. 68 - PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.

2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

5. Dopo la presa in consegna dei lavori da parte della Stazione Appaltante l'impresa sarà obbligata alla gratuita manutenzione delle opere a verde per tre anni consecutivi dalla data del verbale.

6. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale.

CAPO 12 - NORME FINALI

ART. 69 - CONDOTTA DEI LAVORI DA PARTE DELL'APPALTATORE

1. L'appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.

2. Il mandato deve essere conferito per atto pubblico ed essere depositato presso l'amministrazione committente, che provvede a dare comunicazione all'ufficio di direzione dei lavori.

3. L'appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori.

4. Quando ricorrono gravi e giustificati motivi l'amministrazione committente, previa motivata comunicazione all'appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'appaltatore o al suo rappresentante.

ART. 70 - DISCIPLINA E BUON ORDINE DEI CANTIERI

1. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di Legge.

2. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.

3. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore ed eventualmente coincidente con il rappresentante delegato.

4. L'appaltatore ha l'obbligo di incaricare un dottore agronomo iscritto all'ordine nazionale dei dottori agronomi e dottori forestali, che sia presente in cantiere durante tutte le fasi che interesseranno lavorazioni inerenti la manutenzione e piantumazioni delle opere a verde.

5. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

6. Il Direttore dei lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza.

7. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

ART. 71 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

1. Di tutte le spese derivanti dagli obblighi imposti dal presente articolo nonché da tutti gli altri articoli del presente Capitolato Speciale e del Capitolato Generale si è tenuto debito conto nell'annesso elenco prezzi unitari; perciò l'appaltatore null'altro potrà richiedere, a nessun titolo per la perfetta e fedele esecuzione dell'opera di quanto prescritto nel Capitolato stesso e di tutti gli elaborati progettuali allegati al contratto.

2. Ai sensi dell'articolo 5 del Capitolato generale si intendono comprese nel prezzo dei lavori e perciò a carico dell'appaltatore:

- a) - le spese per l'impianto, la manutenzione e l'illuminazione dei cantieri, con esclusione di quelle relative alla sicurezza nei cantieri stessi.
- b) - le spese per trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera.
- c) - le spese per attrezzi e opere provvisorie e per quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori.
- d) - le spese per rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del direttore dei lavori o dal responsabile del procedimento o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione.
- e) - le spese per le vie di accesso al cantiere.
- f) - le spese per idonei locali e per la necessaria attrezzatura da mettere a disposizione per l'ufficio di direzione lavori;
- g) - le spese per passaggio, per occupazioni temporanee e per risarcimento di danni per abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;
- h) - le spese per la custodia e la buona conservazione delle opere fino al collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
- i) - le spese di adeguamento del cantiere in osservanza del D.Lgs. 09.04.2008, n° 81 e s.m.i.;

j) - le spese per l'aggiornamento degli elaborati del progetto, previa approvazione del direttore dei lavori, in conseguenza di varianti o diverse soluzioni esecutive in modo da rendere disponibili tutte le informazioni sulle modalità di realizzazione dell'opera o del lavoro, anche al fine di potere effettuare la manutenzione e le eventuali modifiche dell'intervento nel suo ciclo di vita utile;

k) - le spese per il nuovo allestimento del cantiere ed il completo smobilizzo dello stesso nei tratti interessati dalle opere durante i periodi di sospensione cantiere nel periodo irriguo, garantendo la rimozione di tutti i baraccamenti, i macchinari, materiali, ecc. e ripristino funzionale di tutto il Canale Principale oggetto dell'intervento.

3. Sono inoltre a carico dell'appaltatore tutti gli oneri previsti dal Regolamento generale dei lavori pubblici e dal Codice degli appalti, anche se in questa sede non espressamente menzionati.

4. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale, al Regolamento generale e al presente capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:

a) - la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;

b) - l'ottenimento dei necessari provvedimenti edilizi per il cantiere attrezzato di cui sopra;

c) - l'effettuazione, prima di procedere all'esecuzione dei lavori di scavo, di tutte le indagini necessarie per accertare l'eventuale esistenza nel sottosuolo di caverne, camminamenti, impianti di qualsiasi genere, onde garantire l'incolumità delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati. Pertanto ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'Appaltatore restandone sollevata la Stazione Appaltante, nonché il personale preposto alla Direzione e Sorveglianza;

d) - l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione Appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;

e) - la formazione del cantiere attrezzato in relazione al tipo e all'entità delle opere appaltate, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido stecconato in legno, in muratura, o metallico, secondo la richiesta della Direzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti;

f) - a coprire, mediante la presentazione di polizze assicurative conformi alla legislazione vigente e ritenute congrue ed idonee dalla Stazione Appaltante, ogni rischio di danneggiamenti, incendi di tutte le strutture del cantiere e di tutti i materiali depositati a chiunque appartengano o furto, nonché qualsivoglia tipo di incidente connesso a tutte le attività oggetto del contratto;

g) - la pulizia anche quotidiana del cantiere, delle strade limitrofe interessate dal passaggio di mezzi di cantiere, dei locali di riparazione, degli spazi aperti e delle vie di transito e accesso, compreso lo sgombero dei materiali lasciati da altre ditte;

h) - la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione Appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione Appaltante;

i) - la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio per il personale della Direzione e dell'Assistenza ai Lavori, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, materiale di consumo, cancelleria e rete internet ad alta velocità (ADSL);

j) - la costruzione di un idoneo edificio con servizi igienici e locali con acqua corrente ad uso degli operai, compresa la fornitura di acqua potabile per il personale;

k) - la fornitura, installazione e manutenzione dei cartelli di cantiere predisposti nelle forme e testo che verranno indicati dalla Direzione Lavori e secondo quanto stabilito dalla Circolare del Ministero dei lavori Pubblici n° 1729/UL di data 01.06.90;

l) - la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori (coordinatore in fase di esecuzione della sicurezza), a scopo di sicurezza;

m) - l'appaltatore è inoltre responsabile della sicurezza del transito sia diurno che notturno nei tratti interessati dai lavori per cui dovrà ottemperare a tutte le prescrizioni del Codice della Strada e predisporre tutto quanto stabilito quali segnalazioni regolamentari diurne e notturne, cartelli, dispositivi di illuminazione sempre efficienti tutti i segnali occorrenti compresi quelli relativi alla presenza di scavi, depositi, macchinari, veicoli, deviazioni, sbarramenti ecc.;

n) - la conservazione della circolazione pedonale e anche veicolare nelle vie e nei passaggi, sia pubblici che privati che venissero interessati dalla costruzione delle opere, provvedendo all'uopo, a propria cura e spese, a tutti i permessi e licenze necessari, all'indennità di occupazione temporanea, nonché alle opere provvisorie necessarie ovvero che saranno prescritte dalla Direzione Lavori. Nessun onere sarà riconosciuto all'Appaltatore

per limitazioni, rallentamenti e percorsi alternativi ai mezzi d'opera e ai veicoli di trasporto in genere, dovuti a specifiche disposizioni degli enti proprietari o gestori delle strade interessate;

o) - il passaggio, entro le aree di cantiere, di tutte le ditte incaricate da soggetti proprietari di immobili limitrofi alle aree di intervento che abbiano precluso l'accesso alla proprietà, al fine di permettere lavori di costruzione, ristrutturazione, manutenzione ordinaria e straordinaria. Tali passaggi saranno preliminarmente coordinati dai rispettivi coordinatori della sicurezza in fase di esecuzione con appositi verbali;

p) - l'esecuzione dei ponti di servizio e delle puntellature per la costruzione, riparazione e demolizione dei manufatti e per la sicurezza degli edifici circostanti e del lavoro;

q) - le spese per la fornitura di fotografie e filmati delle opere nelle varie fasi esecutive, nel numero e nel modo indicato di volta in volta dalla Direzione Lavori;

r) - la fornitura di tutti i mezzi ed il personale necessario alle operazioni di consegna, per eventuali prove di carico e per le operazioni di collaudazione dei lavori;

s) - la manutenzione dell'opera fino all'emissione del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;

t) - la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere a verde per tre anni successivi all'ultimazione dei lavori;

u) - la cura delle ferite delle radici delle alberature esistenti mediante arboricoltori specializzati, potatura finale in tree-climbing delle alberature, cura dei rami eventualmente danneggiati nel corso dei lavori e trattamenti in chioma con micronizzatore a reazione;

v) - l'incarico di un dottore agronomo iscritto all'ordine nazionale dei dottori agronomi e dottori forestali, che sia presente in cantiere durante tutte le fasi che interesseranno lavorazioni inerenti la manutenzione e piantumazioni delle opere a verde;

w) - il mantenimento, fino all'emissione del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione la continuità degli scolli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;

x) - garantire il funzionamento di tutti i servizi tecnologici esistenti, sia durante il corso dei lavori che nel periodo di fermo cantiere, fino alla presa in consegna definitiva dell'opera da parte della Stazione Appaltante.

y) - la comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissi stabiliti dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera pena le sanzioni di legge;

z) - l'assistenza al confezionamento o al prelievo di campioni dei materiali impiegati nella costruzione, le cui prove previste dalla Legge o prescritte dalle Norme Tecniche del Capitolato verranno eseguite a carico della Stazione Appaltante. Spetta all'insindacabile giudizio della Direzione lavori la valutazione della rispondenza delle prove, campioni, prelievi e quant'altro necessario alle prescrizioni progettuali, con la facoltà di farli ripetere finché tale rispondenza non sia raggiunta. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione, munendoli di sigilli e della sottoscrizione del Direttore dei lavori e dell'appaltatore o comunque con modalità tali da garantirne l'autenticità;

aa) - l'esecuzione a proprie spese, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove integrative ed analisi che verranno ordinate dalla Direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni, modelli, sagome;

bb) - l'esecuzione di prove di carico e calcoli che siano ordinate dalla stessa Direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni;

cc) - l'esecuzione di tutte le prove finalizzate alla verifica della corretta esecuzione dei lavori nei termini previsti dalle Norme Tecniche del Capitolato Speciale;

dd) - l'esecuzione di opere campione (tipologie di pavimentazioni, arredo urbano, illuminazione pubblica, ecc.) delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal Capitolato Speciale o sia richiesto dalla Direzione dei Lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili. In particolar modo l'impresa appaltatrice dovrà predisporre superficie di pavimentazione per almeno m 1.50x1.50 in luoghi definiti dalla Stazione Appaltante per l'approvazione della Sovrintendenza per i Beni Culturali;

ee) - Rimangono a carico dell'impresa i costi e gli oneri per l'effettuazione di sondaggi, scavi, perforazioni e terebrazioni, nonché delle relative prove di laboratorio, da eseguirsi in corso d'opera per le verifiche dei terreni e del sottosuolo che la Direzione ritenesse necessarie relativamente all'esecuzione delle opere oggetto del contratto d'appalto;

ff) - Inoltre l'Impresa costruttrice si impegnerà ad eseguire a propria cura e spese le prove richieste dalle norme CEI. Saranno altresì richieste le prove per gli impianti speciali (televisivi, di comunicazione, di sicurezza). L'impresa costruttrice dovrà fornire tutti i certificati richiesti dalle norme CEI, i certificati CE ed i manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature installate;

gg) - Verranno richieste anche tutte le pratiche e denunce ISPESEL per gli impianti di terra;

hh) - La direzione dei lavori può disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore;

ii) - Dette prove dovranno essere eseguite con tempestività e non danno in alcun modo motivo all'appaltatore di sospensione o proroga del tempo contrattuale;

- jj)* - all'Appaltatore è fatto altresì carico di tutti gli oneri ed i magisteri necessari per l'eventuale ripristino di quelle parti delle opere che fossero state alterate nell'eseguire le verifiche, gli assaggi e le esplorazione durante le operazioni di collaudo delle opere;
- kk)* - l'Impresa è tenuta a fornire su richiesta della Direzione Lavori, i certificati di fabbricazione, di prova e di collaudo secondo le norme in vigore, di tutti i materiali e le forniture previste nell'appalto di cui trattasi;
- ll)* - l'appaltatore è tenuto a consegnare preliminarmente all'esecuzione delle opere (per approvazione ed accettazione delle stesse), il mix design del calcestruzzo, i certificati FPC del fornitore di calcestruzzo, le attestazioni di qualificazioni degli acciai, i certificati DOP e Marcatura CE rientranti nelle norme armonizzate ai sensi del Regolamento UE305/2011 e trascritti nella vigente Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, le curve granulometriche della pavimentazioni bituminose, copia di tutti i Documenti di Trasporto dei manufatti e materiali previsti nella realizzazione dell'opera consegnati in cantiere, (es. rilevati, calcestruzzo, acciaio, tubazioni, pozzetti, ecc.);
- mm)* - la fornitura ed il noleggio od il rimborso spese degli apparecchi per il peso e la misura dei materiali a disposizione nel cantiere per tutte le verifiche che la Direzione Lavori ritenesse necessarie;
- nn)* - provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- oo)* - la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- pp)* - le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- qq)* - la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- rr)* - il tracciamento e picchettamento dei limiti di proprietà e relativo picchettamento delle opere da realizzare ed il concordamento delle stesse con le proprietà mediante la redazione di un verbale;
- ss)* - la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- tt)* - l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- uu)* - consentire l'uso o l'occupazione anticipata dell'opera o del lavoro. Entro 15 giorni dal verbale di ultimazione l'Appaltatore dovrà completamente sgombrare il cantiere dai materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà;
- vv)* - Entro il termine di 30 giorni dalla richiesta da parte della stazione appaltante di consegna anticipata dell'opera, l'appaltatore deve provvedere all'istruzione del personale individuato dall'Amministrazione Comunale, in relazione al funzionamento ed alla manutenzione delle attrezzature, degli impianti installati e delle opere in generale. Dell'avvenuto addestramento deve essere dato atto in un verbale di comune accordo.
- ww)* - La consegna alla stazione appaltante, entro l'emissione del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione, di un manuale di uso e manutenzione dell'opera, nel quale siano indicate tutte le procedure dell'opera (accensione e gestione impianti, opere a verde, controlli, ecc.), con riferimenti alle manutenzioni da eseguire, completi di elaborati "as built" e certificazioni di legge;
- xx)* - la verifica dei calcoli statici di tutte le opere d'arte, nonché, l'esecuzione di saggi e sondaggi integrativi per la determinazione della portanza dei terreni di fondazione delle opere d'arte, a discrezione e secondo le prescrizioni della Direzione Lavori;
- yy)* - l'impresa perciò dovrà dichiarare per iscritto, prima dell'inizio dei relativi lavori e provviste, di aver preso conoscenza del progetto, di averne controllato i calcoli statici a mezzo di Ingegnere di sua fiducia, di concordare nei risultati finali e di riconoscere quindi il progetto perfettamente eseguibile e di assumere piena ed intera responsabilità tanto del progetto come dell'esecuzione dell'opera;

zz) - per i progetti delle strutture in cemento armato normale o precompresso, nel caso sia necessario il Deposito presso i Servizi Tecnici Regionali, la relativa pratica, istruita a cura e spese dell'impresa, dovrà essere inoltrata solo tramite l'Ente Appaltante;

aaa) - qualora, nel corso dei lavori, siano scoperte cose di interesse archeologico, storico, artistico, paleontologico, ecc., e di quelle soggette comunque a norme di legge, l'Impresa deve farne immediata denuncia alla Stazione Appaltante, la quale ha soltanto la figura di scopritore nei confronti dello Stato, con connessi diritti e obblighi, ed inoltre deve provvedere non solo alla conservazione temporanea di esse, lasciandole nelle condizioni e nel luogo in cui sono state rinvenute in attesa degli accertamenti della competente autorità, ma anche al prelevamento e trasporto con le necessarie cautele, oltre alla conservazione e custodia in adatti locali di tutte le suddette cose, dopo che la competente Soprintendenza avrà autorizzato il trasporto delle cose medesime. La Stazione Appaltante sarà tenuta al rimborso delle spese verso l'Appaltatore;

bbb) -l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisori per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dai cavi stessi;

ccc) -le maestranze e mano d'opera, gli apparecchi e strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quant'altro occorra per eseguire le verifiche e le prove preliminari degli impianti e quelle di collaudo di cui ai precedenti articoli, comprese l'energia elettrica, l'acqua, il gas, i combustibili, ecc.;

ddd) -la fornitura e posa in opera, dove richiesto dalla Direzione dei Lavori, di apposite targhette del tipo e numero e dimensioni da stabilirsi con la Direzione dei Lavori, con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'individuazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti a chi non ne abbia seguito la costruzione;

eee) -la pulizia mediante spazzamento, previo innaffiamento, dei tratti stradali e delle aree pubbliche od aperte al pubblico, confinanti con il cantiere, quando il transito dei veicoli, a qualsiasi titolo acceduti, provochi lordura o imbrattamento mediante perdita del materiale o rilasciato dagli stessi pneumatici o da altri organi di locomozione;

fff) - allo sgombero del cantiere e con pulizia dello stesso alla sospensione dei lavori in prossimità dell'inizio della stagione estiva, al ripristino della viabilità ordinaria, al mantenimento sia nel corso dei lavori che in fase di sospensione di tutte le reti tecnologiche primarie, nonché i collegamenti alle singole utenze, salvo indicazioni da parte della Direzione lavori.

ggg) -la realizzazione di opere provvisori sulle reti dei servizi (enel, acquedotto, gas, telecom, fognatura, etc...) atte a garantire il funzionamento degli impianti e delle reti di servizi stessa durante tutta la durata dei lavori (compresi i periodi di sospensione); l'appaltatore dovrà accordarsi con le società gestrici degli stessi per concordare il tipo di intervento e mettere in atto le procedure necessarie al fine di garantire il funzionamento della rete.

hhh) -il rispetto nella gestione delle terre e rocce da scavo di quanto previsto dalla normativa di settore con particolare riferimento al D.P.R. 120/2017 e s.m.i.. L'assistenza per il campionamento delle terre necessario alla procedura di riutilizzo e per ogni altra attività a sola esclusione dei costi per le analisi. L'ottenimento delle autorizzazioni per il trattamento in sito delle terre con leganti di calce e cemento. Tutto il materiale non riutilizzabile in cantiere a sindacabile giudizio da parte della D.L. rimane di proprietà della ditta appaltatrice a cui competono gli oneri di gestione per riutilizzo e per conferimento in discarica/impianto di trattamento rifiuti.

L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, privati, Provincia, Capitaneria, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti 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.

5. L'appaltatore è tenuto ad esplicitare tutte le pratiche e sostenere tutti gli oneri per l'occupazione temporanea e definitiva di aree pubbliche o private, per strade di servizio per l'accesso al cantiere, loro illuminazione durante il lavoro notturno, per deviazioni provvisorie di strade ed acque, per cave di prestito, per discariche di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione dei Lavori, e per tutto quanto necessario all'esecuzione dei lavori.

6. Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati é conglobato nei prezzi dei lavori, soggetti unicamente al ribasso d'asta.

ART. 72 - OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

1. L'Appaltatore deve avere costantemente presente sul lavoro un responsabile esplicitamente designato, di cui dovrà essere data preventiva comunicazione scritta alla Direzione Lavori, la quale si riserva il diritto di chiederne in qualunque momento la sostituzione, senza obbligo di dichiararne i motivi all'Appaltatore. Il rappresentante in cantiere dell'Appaltatore dovrà essere un tecnico qualificato ben pratico del mestiere ed in particolare dei lavori del genere di quelli appaltati, capace di eseguire tracciati e rilievi con la scorta del progetto, degli schizzi e delle indicazioni che verranno forniti dalla Direzione Lavori, nonché di tenere la contabilità per conto dell'Appaltatore in contraddittorio con la Stazione Appaltante. Tale tecnico dovrà seguire il lavoro fino alla sua completa ultimazione e non potrà venire sostituito se non previo benestare della Direzione Lavori e comunque solo con altra persona di gradimento della Direzione Lavori. Gli ordini e le disposizioni relative ai lavori verranno date, in assenza dell'Appaltatore, al responsabile predetto, il quale sarà considerato a tutti gli effetti un rappresentante

dell'Appaltatore.

2. L'impresa dovrà presentare alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori, il programma dettagliato per l'esecuzione delle opere. La Stazione Appaltante potrà richiedere perfezionamenti, completamenti e/o modifiche al programma, che dovranno essere apportate dall'impresa entro 15 giorni decorrenti dalla data della richiesta. In relazione a tali prescrizioni l'impresa non potrà avanzare nessuna richiesta di compensi né maggiori oneri relativamente all'esecuzione delle opere.

3. L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:

- a) - il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:
 - tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte;
 - le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori;
 - le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice;
- b) - le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
- c) - il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;
- d) - note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.

4. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico - informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.

5. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

6. Al termine dei lavori e prima del collaudo delle opere, l'appaltatore è obbligato a fornire un rilievo dettagliato delle opere eseguite (as built). Tale rilievo dovrà essere completo di capisaldi, quote, distanze, tipologie costruttive complete di dimensioni (es. tubazione in PVC Ø 200 mm - svil. m 100, pozzetto cm 40x40, ecc.), manuali di uso e manutenzione, il tutto reso oltre che in copia cartacea anche su supporto informatico, Autocad 2015 o versioni precedenti per gli elaborati grafici e Word e/o Excel 2010 o versioni precedenti per i documenti. Inoltre l'appaltatore dovrà predisporre una documentazione fotografica sull'andamento dei lavori, tenendo particolare attenzione alle interferenze delle reti tecnologiche. Tutta la documentazione relativa al rilievo dello stato realizzato dovrà essere fornito in duplice copia cartacea firmata dall'appaltatore.

7. La fornitura entro il termine stabilito dalla Direzione Lavori, dei dati e delle notizie necessarie per la compilazione dei prospetti statistici.

8. Di tutti gli oneri ed obblighi specificati nel presente articolo l'Appaltatore deve tener conto nello stabilire i prezzi, pertanto il corrispettivo per detti oneri ed obblighi è da ritenersi incluso nei prezzi dei lavori.

ART. 73 - CUSTODIA DEL CANTIERE

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

2. Ai sensi dell'articolo 22 della Legge 13 settembre 1982, n° 646, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata.

ART. 74 - CARTELLO DI CANTIERE

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito il cartello di cantiere, con le dimensioni di almeno cm 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici, 01.06.1990, n° 1729/UL, e comunque sulla base di quanto indicato nel seguente schema, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

Ente appaltante: COMUNE DI CASTIONS DI STRADA			
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA VIABILITÀ DI VIA SAN GIORGIO E VIA TREPPO – LOTTO 1			
Progetto esecutivo e direzione lavori			
Ing. Comuzzi Massimo e Ing. Cimenti Fabrizio - Studio di Ingegneria Comuzzi-Cimenti			
Coordinatore per la progettazione:		Ing. Cimenti Fabrizio - Studio di Ingegneria Comuzzi-Cimenti	
Coordinatore per l'esecuzione:		Ing. Comuzzi Massimo - Studio di Ingegneria Comuzzi-Cimenti	
Durata stimata in uomini x giorni:			Notifica preliminare in data:
Responsabile unico del procedimento: _____			
IMPORTO DEL PROGETTO: €			
IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: €			
ONERI PER LA SICUREZZA: €			
IMPORTO DEL CONTRATTO: €			
Gara in data _____, offerta di € _____ pari al ribasso del ____ %			
Impresa esecutrice: _____			
con sede _____			
Qualificata per i lavori dell_ categori_: _____, classifica _____)			
_____ , classifica _____)			
_____ , classifica _____)			
direttore tecnico del cantiere: _____			
subappaltatori:	per i lavori di	Importo lavori subappaltati	
	categori a	descrizione	
Intervento finanziato con			
inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____			
prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____			
Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio tecnico			
telefono: _____ fax: _____ http: // www . _____ .it E-mail: _____ @ _____ .it			

2. La tabella sopra riportata è indicativa e sarà condivisa con Impresa, Stazione Appaltante e Direzione Lavori prima della consegna dei lavori. Nell'area della baracca di cantiere dovrà essere ubicato il cartello con dimensioni da concordare con la D.L..

ART. 75 - SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

- a) - le spese contrattuali;
- b) - le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
- c) - le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
- d) - le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.

3. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

4. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.). L'I.V.A. è regolata dalla Legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

CAPO 13 - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

ART. 76 - PREMESSA

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità, rispondenti alle norme del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 (Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE) sui prodotti da costruzione e corrispondere a quanto stabilito nel presente capitolato speciale. Ove esso non preveda espressamente le caratteristiche per l'accettazione dei materiali a piè d'opera, o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, si stabilisce che, in caso di controversia, saranno osservate le norme U.N.I., le norme C.E.I., e le norme C.N.R., le quali devono intendersi come requisiti minimi.

La Direzione lavori ha la facoltà di richiedere la presentazione del campionario di quei materiali che riterrà opportuno, e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere.

Inoltre sarà facoltà dell'Amministrazione appaltante chiedere all'Appaltatore di presentare in forma dettagliata e completa tutte le informazioni utili per stabilire la composizione e le caratteristiche dei singoli elementi componenti le miscele come i conglomerati in calcestruzzo e i conglomerati bituminosi, ovvero tutti i presupposti e le operazioni di *mix design* necessarie per l'elaborazione progettuale delle diverse miscele che l'Impresa ha intenzione di mettere in opera per l'esecuzione dei lavori.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Nel caso in cui la Direzione lavori rilevi la non idoneità all'impiego di una qualsiasi provvista, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute. I materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Tutte le seguenti prescrizioni tecniche valgono salvo diversa o ulteriore indicazione più restrittiva espressa nell'elenco prezzi di ogni singola lavorazione, oppure riportate sugli altri elaborati progettuali.

ART. 77 - PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI

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.

a) 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.

b) calce

Le calci aeree dovranno rispondere ai requisiti di accettazione e prove di cui alle norme vigenti riportate nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2231.

c) 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 riportati nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2230.

d) leganti idraulici

Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni e requisiti di accettazione di cui alla

L. 26 maggio 1965, n. 595 e succ. modifiche, nonché dal D.M. 31 agosto 1972. Essi dovranno essere conservati in depositi coperti e riparati dall'umidità.

I limiti di composizione dei cementi usati per le opere fognarie dovranno risultare tali da classificarli come cementi ad alta resistenza all'azione dei solfati, secondo la norma UNI-9157 del settembre 1987.

Durante il corso della fornitura dei leganti, l'Impresa dovrà a sua cura e spesa far eseguire periodicamente, da laboratori ufficiali o da altri laboratori di fiducia della Direzione dei Lavori, prove sui leganti stessi, fornendo copia dei relativi certificati alla Direzione dei Lavori.

e) ghiaia, pietrisco e sabbia (aggregati lapidei - inerti)

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi, ai sensi D.M. 9 gennaio 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 e successive modifiche.

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. 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.

f) 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.

g) 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 gennaio 1996.

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

h) materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto.

In particolare per gli acciai per opere in cemento armato, cemento armato precompresso e per carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dal D.M. 9/1/1996. La Direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere in base alla suddetta disposizione di legge.

i) legnami

I legnami, da impiegare in opere stabili e provvisorie, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni riportate dal D.M. 30 ottobre 1972.

j) bitumi

Le caratteristiche per l'accettazione dei bitumi per usi stradali secondo le norme C.N.R. - B.U. n. 68 del 23 maggio 1978 sono riportate nella seguente tabella:

Caratteristiche	B 40/50	B 50/70	B 80/100	B 130/150	B 180/220
Penetrazione a 25 °C [dmm]	oltre 40 fino a 50	oltre 50 fino a 70	oltre 80 fino a 100	oltre 130 fino a 150	oltre 180 fino a 220
Punto di rammollimento (palla-anello) [°C]	51/60	47/56	44/49	40/45	35/42
Punto di rottura Fraas [max °C]	-6	-7	-10	-12	-14
Duttilità a 25 °C [min cm]	70	80	100	100	100
Solubilità in CS ₂ [min %]	99	99	99	99	99
Volatilità max : a 163 °C	--	--	0,5	1	1
Volatilità max : a 200 °C	0,5	0,5	--	--	--
Penetrazione a 25 °C del residuo della prova di volatilità: valore min espresso in % di quello del bitume originario	60	60	60	60	60
Punto di rottura max del residuo della prova di volatilità [°C]	-4	-5	-7	-9	-11
Percentuale max in peso di paraffina	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Densità a 25 °C	1,00÷1,10	1,00÷1,10	1,00÷1,07	1,00÷1,07	1,00÷1,07

La Direzione dei lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà le campionature di bitume, operazione necessaria per fornire un campione rappresentativo del bitume in esame, secondo le norme C.N.R. - B.U. n. 81 del 31 dicembre 1980 "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali - Campionatura bitume".

k) bitumi liquidi

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al fascicolo n. 7 del C.N.R., edizione 1957.

l) emulsioni bituminose

Emulsioni anioniche (basiche)

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al fascicolo n. 3 del C.N.R., ultima edizione 1958.

Emulsioni cationiche (acide).

Le norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose acide devono rispondere alle indicazioni riportate nella seguente tabella:

			A rapida rottura		A media velocità di rottura		A lenta rottura	
Prove di accettazione		Metodi di prova	ECR 55	ECR 65	ECM 60	ECM 65	ECL 55	ECL 60
Composizione:								
A	Contenuto d'acqua, % in peso	CNR fasc. 3 art. 19	max 45	max 35	max 40	max 35	max 45	max 40
B	Contenuto di legante	100 - a	min 55	min 65	min 60	min 65	min 55	min 60

	(bitume+ flussante), % in peso							
C	Contenuto di bitume (residuo della distillazione), % in peso	ASTM D 244-72	min 53	min 62	min 54	min 55	min 55	min 60
D	Contenuto di flussante, % in peso	b - c	max 2	max 3	max 6	max 10	0	0
Caratteristiche:								
E	Velocità di rottura: demulsività, % peso adesione, % rivestimenti aggregati acidi o basici: Asciutti, % Umidi, % impasto con cemento o con polvere silicea, g	ASTM D 244-72 LCPC ASTM D 244-72 ASTM D 244 72/SFERB -76	>40 > 90 -- -- --	> 40 > 90 -- -- --	-- -- > 80 > 60 --	-- -- > 80 > 60 --	-- -- -- -- max 2	-- -- -- -- max 2
F	Trattenuto al setaccio ASTM n. 20, % in peso	ASTM D 244-72	max 0,2	max 0,2	max 0,2	max 0,2	max 0,2	max 0,2
G	Sedimentazione a 5 giorni, % in peso	ASTM D 244-72	max 10	max 5	max 5	max 5	max 5	max 5
H	Viscosità Engler a 20 °C, °E	IP 212/66	3-10	8-25	5-12	7-15	3-10	5-12
I	Carica delle particelle	ASTM D 244-72	positiva	positiva	Positiva	positiva	positiva	positiva
Caratteristiche del bitume estratto (residuo della distillazione):								
L	Penetrazione a 25 °C, dmm	CNR BU 24	max 220	max 220	max 220	max 220	max 220	max 220
M	Punto di rammollimento (palla-anello), °C	CNR BU 35	min 35	min 35	min 35	min 35	min 35	min 35

Per le mani di ancoraggio, da effettuare prima della stesa di successivi strati in conglomerato bituminoso, sono da preferire le emulsioni tipo ECR 55, salvo diversa indicazione della voce della lavorazione sull'elenco prezzi o da differente ordinativo della Direzione lavori.

m) bitumi modificati

I bitumi modificati, costituiti da bitumi semisolidi contenenti polimeri elastomerici e/o plastici che, quando non diversamente prescritto, devono rispondere alle indicazioni riportate nella seguente tabella:

				GRADAZIONE (*)					
	Norma EN	Norma corrisp.	Unità di misura	10/30 -70	30/50 -65	50/70 -65	50/70 -60	70/100 -60	100/150 -60
CARATTERISTICHE OBBLIGATORIE									
Penetrazione a 25 °C	EN 1426	CNR 24/71	dmm	10/30	30/50	50/70	50/70	70/100	100/150
Punto di rammollimento	EN 1427	CNR 35/73	°C min	70	65	65	60	60	60
Coesione a +5 °C	Pr EN		J/cm ² min	5	5	5	5	5	5
Punto di infiammabilità	EN 22592	CNR 72/79	°C min	235	235	235	235	220	220
CARATTERISTICHE FACOLTATIVE									
Ritorno elastico 25 °C (**)	PrEN	DIN 52013	% min	50	50	75	50	65	65
Punto di rottura Frass	EN 12593	CNR 43/74	°C min	-4	-8	-15	-12	-15	-17
Stabilità allo stoccaggio									
Differenza del punto di rammollimento	EN 1427	CNR 35/73	°C max	5	5	5	5	5	5
Differenza di penetrazione	EN 1426	CNR 24/71	dmm max	5	5	5	5	7	12

Penetrazione residua	EN 1426	CNR 24/71	% min	60	60	60	60	55	50
Incremento del punto di rammollimento	EN 1427	CNR 35/73	°C max	8	8	10	10	12	14
Riduzione del punto di rammollimento	EN 1427	CNR 35/73	°C max	4	4	5	5	6	6
Ritorno elastico a 25 °C sul residuo (**)	PrEN	DIN 52013	% min	50	50	50	50	50	50

(*) La denominazione dei vari gradi di bitume modificato indica l'intervallo di penetrazione e il punto di rammollimento.

(**) Applicabile solo a bitumi modificati con ritorno elastico > 50 %.

n) emulsioni bituminose acide modificate.

Per i lavori inerenti le pavimentazioni stradali, le emulsioni modificate sono di natura cationica (acida), che utilizzano come legante del bitume modificato e dovranno possedere, se non diversamente specificato, i requisiti di accettazione di seguito indicati:

Caratteristiche	Norme di riferimento	Valori
Contenuto di acqua (% in peso)	CNR - BU 100	< 35
Contenuto di bitume (% in peso)	CNR - BU 100	> 65
Contenuto di flussante (% in peso)	CNR - BU 100	< 2
Velocità di rottura demulsiva (% in peso)	ASTM D 244-72	> 50
Omogeneità (% in peso)	ASTM D 244-72	< 0,2
Sedimentazione a 5 gg (% in peso)	ASTM D 244-72	< 5
Viscosità Engler a 20 °C (°E)	CNR - BU 102	> 15
Grado di acidità (pH)	ASTM E 70	< 7

o) tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno rispondere alle norme fissate dalla Legge n. 64 del 2/2/1974 e richiamate nel Decreto emesso dal Ministro dei Lavori Pubblici di concerto con il Ministro dell'Interno del 12/12/1985 pubblicato nella G.U. n. 61 del 14/03/1986 e successive modificazione ed integrazioni, quando non siano meno restrittive delle norme fissate nel presente Capitolato Speciale d'appalto.

Nel trasporto dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie onde evitare possibili danneggiamenti. Le impalcature per il fissaggio del carico potranno essere realizzate con bande di canapa o di nylon; se si usano cavi di acciaio, i tubi dovranno essere protetti nella zona di contatto con essi. Le operazioni di carico e scarico dovranno essere effettuate con cura. I tubi non dovranno essere movimentati bruscamente né fatti strisciare, ma dovranno essere accuratamente sollevati ed appoggiati. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo dovranno essere protetti dai raggi solari diretti. Lo stoccaggio deve avvenire su terreno pianeggiante e privo di irregolarità adattando supporti di legno alla base delle cataste in modo da distribuire uniformemente i pesi.

Tubazioni in calcestruzzo prefabbricate

Le dimensioni dovranno essere conformi alle norme DIN 4032.

Le qualità dei materiali dovranno corrispondere alle caratteristiche prescritte nella legge 5/11/1971 n. 1086 e al D.M. 14/02/1992 e successive integrazioni. L'armatura in acciaio, verrà calcolata per resistere agli effetti prodotti dal terreno di riempimento e dai sovraccarichi mobili, del tipo militare, che possono transitare sulla strada sovrastante o comunque secondo indicazioni della DD.LL. Nel caso in cui le tubazioni siano destinate ad un uso in pressione, l'armatura in acciaio verrà calcolata per resistere anche alle pressioni nominali interne. Le giunzioni tra tubo e tubo saranno del tipo a bicchiere con giunto a tenuta in gomma o neoprene o materiali simili. Le superfici interne dovranno risultare lisce e ben levigate senza sbavature o nicchie. Se previsto, l'impasto dovrà essere eseguito con cemento pozzolanico o d'altoforno (resistente ai solfati).

Tubazioni in acciaio saldato e non saldato

I tubi in acciaio che verranno impiegati dovranno avere superfici interne ed esterne lisce, spessore uniforme, sezione perfettamente calibrata e dovranno inoltre risultare diritti a vista. Non dovranno presentare alcun segno di ruggine.

Saranno inoltre, di norma salvo specifica contraria, bitumati internamente ed esternamente e muniti di rivestimento normale o pesante tipo "Dalmine" o similare. Le tubazioni dovranno essere conformi alla normativa UNI vigente per le rispettive classi di appartenenza con particolare riferimento alle UNI 6363/68, 5447/64 e UNI EN 10224 - UNI EN 10208-1.

Per le prove dei tubi in acciaio si fa' riferimento ugualmente alle Norme UNI vigenti ed in particolare alle 5466/65, 5467/65, 5468/65, 5469/65, 5470/65, 6101/67. Valgono inoltre le norme tecniche emanate dal Consiglio Superiore dei LL. PP. con voto n. 704 espresso nell'adunanza del 19/4/1966 e con circolare Ministeriale 2136 in data 5/5/66 della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. Servizio Tecnico Centrale.

Valgono inoltre le norme tecniche predisposte dal Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LL.PP., approvate con D.M. 12/12/1985 pubblicato sulla G.U. n. 61 del 14/03/1986.

Tubazioni in ghisa

Dovranno essere conformi alle Norme Internazionali ISO 2531.

I tubi dovranno essere fabbricati con ghisa sferoidale che possieda le caratteristiche meccaniche specificate nelle presenti istruzioni ed in particolare:

- resistenza a trazione: maggiore o uguale 42 kg/mm^2
- limite elastico: maggiore o uguale 32 kg/mm^2
- allungamento: minore o uguale 8%
- durezza Brinnell (Norme UNI 560): minore o uguale 230
- pressione di collaudo:
 - sino a DN 300 mm: 60 atm;
 - da DN 350 a DN 600 mm: 50 atm;
 - oltre DN 600 mm: 40 atm.

I tubi dovranno essere fabbricati con uno dei seguenti procedimenti:

- colaggio del metallo entro conchiglia metallica (rivestita o meno) sottoposta alla centrifugazione;
- colaggio del metallo entro forma "di sabbia" sottoposta alla centrifugazione (per "sabbia" si intendono tutti i materiali a base di sabbia o minerali impiegati in fonderia, qualunque sia l'agglomerante utilizzato).

Formati i tubi ed estratti dalle conchiglie, essi dovranno essere sottoposti, in apposito forno munito di regolatore della temperatura, ad un trattamento termico di ricottura tale da conferire ai tubi le caratteristiche meccaniche specificate nelle presenti istruzioni. Lo spessore dei tubi di produzione normale resta definito in funzione lineare del loro diametro nominale, dalla seguente formula base:

$$s = K \cdot (0.5 + 0.001 \cdot DN)$$

nella quale:

s: spessore della parete in mm;

DN: diametro nominale in mm;

K: coefficiente scelto nella serie dei numeri interi ed al quale, per i tubi, si assegna il valore 8.

Per i tubi di piccolo diametro e fino al DN 200 incluso lo spessore normale è dato dalla formula complementare:

$$s = 5.8 + 0.003 \cdot DN$$

Le lunghezze utili dei tubi di produzione normale dovranno essere le seguenti:

- per i diametri nominali fino a 600 mm incluso: 6 metri;
- per i diametri nominali oltre 600 mm: 6 e/o 7 metri.

I tubi saranno, di norma, muniti dei seguenti tipi di giunti:

- giunti a bicchiere per giunzione in gomma detti anche giunti elastici, debbono consentire piccoli spostamenti angolari e longitudinali del tubo senza che venga meno la perfetta tenuta;
- giunti a flangia consistenti nell'unione mediante bulloni filettati, delle flange poste alle estremità di due elementi da accoppiare e deve essere tale da assicurare una perfetta tenuta. Il suo impiego resta generalmente limitato all'interno dei manufatti.

I pezzi speciali da impiegare nelle tubazioni in ghisa sferoidale saranno costruiti in ghisa sferoidale. La ghisa sferoidale impiegata nella fabbricazione dei pezzi speciali, dovrà avere le stesse caratteristiche prescritte per il materiale di fabbricazione dei tubi, di cui al precedente paragrafo.

I pezzi speciali dovranno essere, di norma, dimensionati secondo le norme UNI od in accordo con le raccomandazioni ISO, salvo più precisa o diversa specificazione all'ordine, ove particolari esigenze lo richiedano. Per i giunti dei pezzi speciali valgono le prescrizioni riportate al paragrafo per i tubi.

Rivestimenti esterni

Tutti i tubi ed i pezzi speciali, di norma (salvo specifica contraria), dovranno essere protetti all'esterno con un rivestimento del tipo comune alle tubazioni di ghisa grigia normale.

Il rivestimento deve possedere i seguenti requisiti:

- essere continuo e ben aderente;
- asciugare rapidamente e non squamarsi;
- resistere senza alterazioni sensibili sia alle elevate temperature della stagione calda sia alle basse temperature della stagione fredda.

Il rivestimento sarà eseguito con catrame da carbonfossile o bitume ossidato da distillazione del petrolio e potrà effettuarsi in bagno caldo o con altri sistemi (ad esempio verniciatura) purché siano assicurate le caratteristiche sopra indicate.

Rivestimenti interni

Tutti i tubi ed i pezzi speciali, di norma (salvo specifica contraria), dovranno essere protetti all'interno con rivestimento che possieda i requisiti seguenti:

- essere continuo e ben aderente;
- asciugare rapidamente e non squamarsi;
- non contenere alcun elemento solubile nell'acqua da convogliare né alcun costituente capace di modificare i caratteri organolettici dell'acqua ed alterarne la potabilità.

Il rivestimento protettivo all'interno dei tubi sarà del tipo cementizio applicato per centrifugazione; all'interno dei pezzi speciali sarà esclusivamente del tipo bituminoso. Il rivestimento cementizio deve essere eseguito con malta composta, in genere, da sabbia silicea e cemento d'altoforno, applicati mediante centrifugazione ad alta velocità sulla parete interna dei tubi. L'indurimento della malta deve essere fatto in condizioni controllate in un deposito riscaldato con atmosfera satura di vapore acqueo al fine di eliminare il rischio di fessurazioni o segregazioni.

Tubi di polietilene (PE)

I tubi in PEAD saranno prodotti con PE puro stabilizzato con nero fumo, dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed in spessore funzionale alla pressione normalizzata di esercizio (PN 2, 5, 4, 6, 10). Il tipo a bassa densità risponderà alle norme U.N.I. 7990, mentre il tipo ad alta densità, a seconda dell'impiego, risponderà alle norme U.N.I. 1622, 7613, 12201 UNI ISO 4437, UNI EN 1555.

Tubazioni in P.V.C.

I tubi PVC dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circ. Min. Sanità n. 125 del 18 luglio 1967.

Le tubazioni dovranno essere rispondenti a quanto disposto dalla norma UNI EN 1401-1.

Il Direttore dei lavori potrà prelevare a suo insindacabile giudizio dei campioni da sottoporre a prove, a cure e spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.

Tubi drenanti in PVC

I tubi drenanti in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle D.I.N. 16961, D.I.N. 1187 e D.I.N. 7748.

I tubi si distinguono nei seguenti tipi:

- tipo flessibile corrugato a sez. circolare, anche rivestito di filtro in geotessile o polipropilene, fessure di mm 1,3 di larghezza, (d.e. mm da 50 a 200);
- tipo rigido a doppia parete corrugato, sez. circolare, fessure di mm 0,8 di larghezza, (d.i. mm da 100 a 250);
- tipo tunnel corrugato con suola d'appoggio liscia, fessure mm 0,8 di larghezza (d.n. mm da 80 a 300).

Per i tubi per adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere garantiti i requisiti di cui alle tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985.

p) materiali per applicazioni geologiche-geosintetici

Geotessili non tessuti

Teli realizzati a struttura piana composta da fibre sintetiche coese mediante agugliatura meccanica o con termosaldatura. In relazione alla lunghezza delle fibre di polipropilene e/o poliestere, i geotessili non tessuti si distinguono a filo continuo e a filo non continuo (a fiocco). Tali materiali saranno posti in opera per l'esecuzione di drenaggi, come separatori o elementi di rinforzo. Per l'applicazione di drenaggi, devono usarsi geotessili non tessuti a filo continuo con i seguenti requisiti: peso unitario di almeno 110 g/m², permeabilità di circa 300 l/m²/s e diametro di filtrazione 0,235 mm a secco e 0,15 mm umido, salvo diversa prescrizione o indicativo della Direzione lavori. Per tutti gli altri impieghi si dovranno utilizzare geotessili non tessuti, con caratteristiche funzionali adatti alla particolare situazione dell'applicazione, previa autorizzazione della Direzione lavori. Per determinare peso e spessore si farà riferimento alle norme di cui ai B.U. - C.N.R. n. 110 del 23 dicembre 1985 e n. 111 del 24 novembre 1985, e le norme U.N.I. 4818, 5114, 511, 5121, 5419, U.N.I. 8279/1-16 ediz. 1981-87, U.N.I. 8639-84, 8727-85, 8986-87.

Geotessili tessuti

Sono definite come strutture piane e regolari formate dall'intreccio di due o più serie di fili costituiti da fibre sintetiche di fibre di polipropilene e/o poliestere, che consentono di ottenere aperture regolari e di piccole dimensioni. In relazione alla sezione della fibra, possono suddividersi in tessuti a monofilamento o a bandalette (nastri appiattiti). L'applicazione di questi materiali è identica a quella dei geotessili non tessuti. Il geotessile dovrà essere atossico, completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presenti nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microrganismi e dovrà possedere caratteristiche funzionali adatte alla particolare situazione dell'applicazione.

Georeti

Geosintetici con struttura a maglia costituite da due serie sovrapposte di fili (con spessore compreso tra 3 e 10 mm) che si incrociano con angolo costante (tra 60° e 90°), in modo da formare aperture regolari costanti tra 10 e 60 mm di ampiezza. Vengono prodotte per estrusione di polimeri termoplastici (polietilene ad alta densità o polipropilene) e la saldatura delle due serie di fili viene eseguita per parziale compenetrazione nei punti di contatto. Devono essere applicate congiuntamente a geotessili come filtri, come elementi di tenuta per assolvere la funzione di drenaggio o per protezione meccanica nel caso di una loro applicazione non combinata.

Biotessili

Costituite da fibre naturali (juta e/o cocco) sono assemblate in modo da formare una struttura tessuta aperta e nello stesso tempo deformabile o mediante sistema di agugliatura meccanica, trovano applicazione per il rivestimento superficiale a protezione dall'erosione durante la crescita di vegetazione.

Biostuoie

Sono costituite da fibre naturali quali paglia, cocco, sisal ecc., in genere contenute tra reti di materiale sintetico (polipropilene o poliammide) o naturale (juta). La loro applicazione consiste esclusivamente in quella di rivestimento superficiale dall'erosione durante la fase di inerbimento delle scarpate stradali.

Geostuoie

Sono costituite da filamenti di materiale sintetici (polietilene ad alta densità, poliammide, polipropilene o altro), aggrovigliati in modo da formare uno strato molto deformabile dello spessore di 10/20 mm, caratterizzato da un indice dei vuoti molto elevato > del 90%. La loro applicazione risponde essenzialmente a due applicazioni ovvero come protezione dall'erosione superficiale provocata da acque piovane e di ruscellamento e di rivestimento di sponde di corsi d'acqua con basse velocità.

Geocompositi per il drenaggio

Sono formati dall'associazione (in produzione) di uno strato di georete o di geostuoia racchiuso tra uno o due strati di geotessile. Lo spessore complessivo del geocomposito può variare tra 5 e 30 mm.

Geogriglie

Le geogriglie hanno lo scopo principale di rinforzo sia dei terreni naturali che degli strati bituminosi delle sovrastrutture stradali.

Sono così classificabili:

- estruse: strutture piane realizzate con materiali polimerici (polietilene ad alta densità o polipropilene) mediante processo di estrusione e stiratura, che può essere svolto in una sola direzione (geogriglie monodirezionali) o nelle due direzioni principali (bidirezionali);
- tessute: strutture piane a forma di rete realizzate mediante la tessitura di fibre sintetiche su vari tipi di telai, eventualmente ricoperte da un ulteriore strato protettivo (PVC o altro materiale plastico);

- a sovrapposizione: sono realizzate mediante la sovrapposizione e successiva saldatura di geonastri costituiti da un nucleo in poliestere ad alta tenacità rivestito con guaina protettiva in polietilene.

La geogriglia dovrà essere completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presenti nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microrganismi e stabilizzato ai raggi UV. Del materiale fornito dovranno essere note le curve sforzo/deformazione nel tempo. Le caratteristiche funzionali dovranno essere adatte alla particolare situazione dell'applicazione

Geocelle

Sono composte da celle giustapposte prodotte per assemblaggio o estrusione di strisce di materiali sintetici di altezza pari a circa 75/150 mm, che realizzano una struttura a nido d'ape o similare. Le geocelle possono essere realizzate anche con materiali naturali es. fibra di cocco. Il loro scopo è quello di contenimento del terreno in pendio per evitare scoscendimenti superficiali.

Per tutte le diverse applicazioni e tipi dei geosintetici, l'Appaltatore prima di ogni loro impiego dovrà fornire alla Direzione dei lavori i relativi certificati di produzione del materiale, quest'ultimo, a suo insindacabile giudizio, ha tuttavia la facoltà di effettuare prelievi a campione sui prodotti approvvigionati in cantiere.

ART. 78 - ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI. CERTIFICAZIONI DI CONFORMITÀ

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni a Laboratori ufficiali o indicati dalla Direzione Lavori.

Si richiamano le indicazioni e le disposizioni dell'articolo 25 del Capitolato Generale d'Appalto (Decreto del Presidente della Regione 05/06/03 n° 0166/Pres). Le spese relative agli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche previste dal presente capitolato si dovranno intendere a completo carico dell'Impresa appaltatrice. Tale disposizione vale anche qualora l'importo previsto nelle somme a disposizione non sia sufficiente a coprire per intero le spese per accertamenti e verifiche di laboratorio, pertanto in questo caso l'Impresa esecutrice dei lavori dovrà farsi carico della sola parte eccedente alla relativa copertura finanziaria.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio tecnico o sedi distaccate dell'Amministrazione appaltante, numerandoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori (o dal suo assistente di cantiere) e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Per la fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale di seguito elencati:

- apparecchi, giunti, appoggi e sistemi antisismici per ponti e viadotti;
- barriere di sicurezza;
- barriere fonoassorbenti;
- impianti elettrici;
- impianti di illuminazione;
- impianti di ventilazione;
- impianti tecnologici per l'edilizia civile ed industriale;
- segnaletica verticale e orizzontale;

L'Impresa appaltatrice delle relative forniture si dovrà attenere alle specifiche riportate sulle Circolari del Ministero dei LL.PP. del 16 maggio 1996, n. 2357, 27 dicembre 1996, n. 5923, 9 giugno 1997, n. 3107 e del 17 giugno 1998, n. 3652 nei riguardi della presentazione della dichiarazione di impegno o di conformità o certificazione di conformità sia all'atto dell'offerta che all'aggiudicazione dei lavori.

ART. 79 - TRACCIAMENTI

Prima d'iniziare i lavori l'Impresa è tenuta ad eseguire il rilievo planoaltimetrico completo del lavoro in base alle indicazioni di progetto ed alle eventuali varianti e il rilievo planimetrico ed altimetrico di ogni manufatto esistente interessato dalle opere da eseguire. Tutte le quote dovranno essere legate alla rete di caposaldi indicati dalla Direzione Lavori.

Successivamente l'Impresa è tenuta ad eseguire la picchettazione completa del lavoro e ad individuare fisicamente in sito le sezioni di progetto, prima di iniziare i lavori di sterro e/o riporto, in modo che risultino

indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alle opere da eseguire nonché l'esatta posizione delle sezioni di progetto.

A suo tempo dovrà pure posizionare delle modine, nei tratti più significativi o nei punti indicati dalla Direzione lavori, utili e 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 o in calcestruzzo armato, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti ed eventualmente delle modine, come per i lavori in terra.

I rilievi eseguiti saranno riportati, a cura dell'Impresa Appaltatrice, su tavole in scala appropriata e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

I rilievi dovranno essere sovrapposti agli estratti di mappa catastale per verificare i limiti e gli ingombri delle opere rispetto ai limiti di proprietà ed alle previsioni del piano particellare di esproprio.

In ogni caso l'Impresa ha l'obbligo di evidenziare alla Direzione dei lavori eventuali discordanze rispetto ai dati di progetto.

ART. 80 - SCAVI E RIALZI IN GENERE

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e per ricavare fossi, cunette, accessi, passaggi e rampe, cassonetti e simili, nonché per l'impianto di opere d'arte e per la realizzazione di condotte, saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni progettuali salvo le eventuali variazioni che l'Amministrazione appaltante è in facoltà di adottare all'atto esecutivo, restando a completo carico dell'Impresa ogni onere proprio di tali generi di lavori, non escluso quello di eventuali armature, sbadacchiature e puntellature provvisorie. L'Impresa nell'eseguire le trincee e i rilevati o altri scavi in genere, dovrà ultimarle al giusto piano prescritto, inoltre dovrà essere usata ogni esattezza nella profilatura delle scarpate e dei cigli stradali e nello spianare le banchine stradali.

Nel caso in cui, a giudizio della Direzione lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente la successione e la esecuzione delle opere di scavo e murarie, essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà ricorrere all'impiego di adeguati mezzi meccanici e di mano d'opera sufficiente in modo da ultimare le sezioni di scavo di ciascun tratto iniziato.

Dovrà essere usata ogni cura nel sagomare esattamente i fossi, nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada.

Ove ritenuto dalla Direzione Lavori necessario, l'Impresa dovrà provvedere con opportuni accorgimenti al totale smaltimento delle acque per qualsiasi volume, distribuzione e portata delle stesse, anche con utilizzo di pompe, nel numero e con potenzialità tali da evitare che gli scavi e/o piani di lavoro, in corso di esecuzione ed eseguiti, siano interessati da acque di qualsiasi natura.

Le scarpate di tagli e rilevati dovranno essere eseguite con inclinazioni come previsto dagli elaborati progettuali o dagli ordinativi scritti della Direzione lavori o appropriate per impedire scoscendimenti e franamenti in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno. L'Impresa rimane la sola responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, sarà altresì obbligata a provvedere alla rimozione del materiale franato, a sua cura e spese.

Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'Impresa dovrà provvedere a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, che verranno fatte eseguire a spese dell'Impresa dalla Direzione lavori presso Laboratori autorizzati.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le norme tecniche C.N.R. – U.N.I. 10006/1963.

La profondità degli scavi riportata nei disegni di progetto ha valore indicativo in quanto gli scavi stessi potranno essere spinti a profondità diverse, indicate dalla Direzione Lavori caso per caso in relazione alle caratteristiche del terreno. Qualunque ne sia la profondità e la natura l'Appaltatore è al corrente di questa esigenza del lavoro e rinuncia fin d'ora ad avanzare, per effetto di tale causa, richieste di compensi eccedenti quelli contrattualmente previsti.

E' fatto divieto all'Appaltatore, pena la demolizione di quanto costruito, iniziare la costruzione di murature o la posa di condotte prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato la rispondenza degli scavi al progetto e/o alle sue istruzioni.

Nell'esecuzione sia degli scavi che dei rilevati l'Impresa è tenuta ad effettuare a propria cura e spese l'estirpamento di piante, arbusti e relative radici esistenti sia sui terreni da scavare che su quelli destinati all'impianto dei rilevati, nonché, in questo ultimo caso, al riempimento delle buche effettuate in dipendenza dell'estirpamento delle radici e delle piante, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato. Tali oneri si intendono compensati con i prezzi di elenco relativi ai movimenti di materie.

La Direzione lavori in relazione alla natura dei terreni di posa dei rilevati o delle fondazioni stradali di trincea, potrà ordinare l'adozione di provvedimenti atti a prevenire la contaminazione dei diversi strati tra cui la fornitura e la posa in opera di teli geosintetici.

I materiali provenienti dagli scavi, non idonei per la formazione di rilevati o per altro impiego, od esuberanti, dovranno essere caricati e trasportati in discariche autorizzate, il tutto a cura e spese dell'Impresa, sempre nel rispetto della normativa sullo smaltimento dei rifiuti.

I materiali, anche se esuberanti, che, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, potranno essere riutilizzati, dovranno essere trasportati e depositati, a cura e spese dell'Appaltatore, nelle zone che saranno predisposte, sempre a cura e spese dell'Impresa.

Sempre in relazione agli scavi, si precisa che spetta all'Appaltatore, a sue spese, accertare la posizione dei sottoservizi anche con scavi di assaggio, e di assicurare la continuità del transito veicolare, quella del deflusso delle acque e la conservazione di tutte le opere, canalizzazioni, cavi, condotte ecc. eventualmente esistenti nel sottosuolo che viene scavato, al qual fine l'Appaltatore deve coordinarsi con le amministrazioni e le società gestrici dei servizi interessate per l'ubicazione preliminare delle suddette opere del sottosuolo, e d'accordo con le stesse, eseguire quanto necessario (puntellazioni, aggiustamenti ecc.) per la loro salvaguardia.

Nel caso di scavi e in particolare in soggezione di fabbricati o di opere esistenti fuori terra, dovranno essere presi tutti quei provvedimenti atti a conservare il regolare esercizio delle opere stesse, anche se ciò dovesse comportare rallentamenti e difficoltà all'effettuazione degli scavi senza che ciò comporti maggiori compensi rispetto a quelli di contratto.

ART. 81 - FORMAZIONE DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui o opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla Direzione lavori in relazione alle pendenze dei siti d'impianto.

Per individuare la natura meccanica dei terreni dell'ammasso sottostante il piano di posa dei rilevati e della fondazione stradale l'impresa dovrà eseguire a proprie spese le seguenti prove di caratterizzazione e di costipamento:

- umidità propria del terreno;
- analisi granulometrica;
- limiti e indici di Atterberg;
- classificazione secondo la norma C.N.R. - U.N.I. 10006;
- prova di costipamento AASHO modificata.

I piani suddetti saranno stabiliti secondo le indicazioni degli elaborati progettuali, salvo approfondimenti, spostamenti o modifiche di altro genere date per iscritto dalla Direzione lavori in corso d'opera. I cigli degli scavi saranno diligentemente profilati e la loro pendenza di progetto o necessaria per impedire franamenti di materie, saranno ottenuti praticando gli scavi necessari di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d'impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza.

La quota dei piani di posa dei rilevati si dovrà approfondire, come minimo, fino alla completa rimozione dello strato di coltre costituito da terreno vegetale o interessato dalle lavorazioni agricole praticate nella zona ricadente l'impianto dei rilevati.

Quando alla suddetta quota si rinvenivano terreni appartenenti ai gruppi A1, A2 e A3 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione dello strato sottostante il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a cm 30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 90% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di imposta del rilevato appartengono ai gruppi A4, A5, A6 e A7 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006), la Direzione lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio,

l'approfondimento degli scavi fino a profondità non superiore a 2,5 m dal piano di campagna, con la sostituzione del terreno in sito con materiale granulare appartenente ai gruppi A1, A2 e A3.

Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata previa compattazione del fondo mediante rulli a piedi di montone.

Qualora si rivengano strati superficiali di natura torbosa di modesto spessore (non superiore a 2,00 m) è opportuno che l'approfondimento dello scavo risulti tale da eliminare completamente tali strati. Per spessori elevati di terreni torbosi o limo-argillosi fortemente imbibiti d'acqua, che rappresentano ammassi molto compressibili, occorrerà prendere provvedimenti più impegnativi per accelerare l'assestamento, ovvero sostituire l'opera in terra (rilevato) con altra più idonea alla portanza dell'ammasso.

È categoricamente vietata la messa in opera di tale terra per la costituzione dei rilevati.

Circa i mezzi costipanti e l'uso di essi si fa riferimento a quanto specificato nei riguardi del costipamento dei rilevati.

Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dei rilevati su terreni naturali.

In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a cm 50, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate in quanto ordinato dalla Direzione lavori con ordine scritto, portando il sovrappiù a discarico a cura e spese dell'Impresa.

Si procederà quindi al riempimento dei gradoni con il materiale scavato ed accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione.

L'Impresa dovrà controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante misurazioni del modulo di compressibilità M_e (N/mm^2) determinato con piastra circolare avente diametro da 30 cm (Norme Svizzere VSS-SNV 670317 – C.N.R., B.U. n.146 del 14 dicembre 1992).

Il numero minimo di misurazioni da eseguire è di una ogni 2000 m^2 ; la direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà ordinarne un numero superiore.

Si definisce il valore di M_e pari a:

$$M_e = \frac{f_o \cdot \Delta p \cdot D}{\Delta s}$$

dove si ha:

f_o : fattore di forma (piastre circolari pari a 1);

Δp : incremento della pressione trasmessa dalla piastra (N/mm^2);

D : diametro della piastra in mm;

Δs : incremento di cedimento della superficie caricata (mm).

Pertanto facendo la seguente distinzione in base all'altezza dei rilevati si ha:

– fino a 4 m di altezza, il campo delle pressioni si farà variare da 0,05 a 0,15 N/mm^2 ;

– da 4 m a 10 m di altezza, il campo delle pressioni si farà variare da 0,15 a 0,25 N/mm^2 .

In entrambi i casi il modulo M_e misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento al primo ciclo di scarico non dovrà essere inferiore a 30 N/mm^2 .

ART. 82 - STABILIZZAZIONE DELLE TERRE CON CALCE O CON CEMENTO

Il processo di stabilizzazione consiste nel miscelare intimamente le terre argillose con calce di apporto, in quantità tale da modificarne le caratteristiche fisico-chimiche (granulometria, suscettività all'acqua, umidità) e meccaniche, così da renderle idonee per la formazione di strati che dopo il costipamento presentino adeguata resistenza meccanica e stabilità all'azione dell'acqua ed eventualmente del gelo.

Con riferimento alla classificazione CNR-UNI 10006 si prestano, al trattamento con calce le terre fini plastiche argille limose dei gruppi A6 e A7 non eccessivamente plastiche, così come quelle del gruppo A5, quando di origine vulcanica od organogena.

Ghiaie argillose, identificabili come A2-6 e A2-7, possono essere convenientemente stabilizzate con calce, quando contengano una frazione di passante al setaccio 0.4 UNI non inferiore al 35%.

Possono essere convenientemente trattate a calce, altresì, le vulcaniti vetrose, costituite da terre pozzolaniche ricche di silice amorfa.

In ogni caso, la terra deve essere priva di elementi di grosse dimensioni, tali da impedire l'azione dei mezzi di miscelazione.

L'attitudine al trattamento dei terreni, differenziata in relazione alla destinazione del materiale, deve risultare da appositi studi preliminari di laboratorio attraverso i quali sono determinati anche i dosaggi di legante da adoperare ed il campo dei tenori in acqua da osservare nel costipamento delle miscele.

Nel caso di terre appartenenti ai gruppi A4 e A5 la calce aerea può essere utilizzata esclusivamente per ridurre l'umidità del terreno naturale per esigenze di compattazione.

In questo caso, per migliorare le caratteristiche meccaniche dei materiali e renderle stabili nel tempo, occorre aggiungere, successivamente alla calce, leganti idraulici quali cemento Portland 32.5. I requisiti meccanici delle miscele terra-calce-cemento, devono essere i medesimi richiesti per le miscele terra-calce. La stabilizzazione mista con calce e successivamente con cemento può essere utilizzata anche in presenza di argille ad elevata plasticità ($IP > 20$), se interessa acquisire la stabilità all'acqua delle miscele a breve termine (entro 30-40 giorni dalla stabilizzazione).

Caratteristiche delle terre da stabilizzare

Le terre da stabilizzare debbono avere le seguenti caratteristiche:

Granulometria: deve rientrare nel fuso di cui alla norma CNR 36/73; sono ammesse granulometrie diverse da quelle interamente comprese nel fuso a condizione che si dimostri l'idoneità del processo di stabilizzazione attraverso uno studio delle miscele in laboratorio ed eventualmente in campo prova.

Indice di plasticità: l'indice di plasticità, determinato secondo la norma CNR-UNI 10014, deve risultare compreso tra 10 e 35. E' ammesso un valore minore della plasticità (ma in nessun caso inferiore a 5) a condizione che si dimostri l'idoneità del processo di stabilizzazione attraverso uno studio preliminare di laboratorio.

Contenuto di sostanze organiche: il tenore in materie organiche del terreno, determinato mediante ossidazione con bicromato di potassio (AFNOR NF 94-055), deve essere inferiore al 2% in massa. Questo limite può essere superato, fino al valore del 4% in caso di trattamento dei terreni in situ per la sistemazione del piano di posa dei rilevati, purché sia dimostrato il raggiungimento dei requisiti di resistenza richiesti.

Contenuto di solfati: il contenuto totale di sali di zolfo (solfati e solfuri), determinato secondo la norma UNI 8520 parte 11, deve essere inferiore allo 0.25%; si possono accettare, solo sulla base di uno specifico studio di laboratorio, terre con un contenuto di solfati compreso tra 0.25% e 1%. In nessun caso possono essere ritenuti idonei per la stabilizzazione con calce terre con un contenuto di solfati totali superiore all'1%.

Determinazione del consumo iniziale di calce: il consumo immediato di calce, ovvero la quantità di calce necessaria per soddisfare le reazioni immediate terra-calce in relazione alla capacità di scambio cationico dei materiali argillosi, determinato secondo la norma ASTM C977-92, deve essere maggiore dell'1.5%.

Contenuto di nitrati: il contenuto di nitrati deve risultare inferiore allo 0.1%

Valore di blu di metilene (VB): per essere accettabile una terra deve presentare un valore di blu VB $> 200 \text{ cm}^3$, determinato in conformità alla norma UNI 8520, parte 15a.

Il terreno, in ogni caso, deve presentarsi privo di humus e radici, nonché libero da corpi estranei ed elementi lapidei di grossa pezzatura.

Calce

I tipi di calce da impiegare sono:

calce aerea idrata in polvere, sfusa o in sacchi (2);

calce aerea viva macinata sfusa, o in sacchi (2).

L'impiego della calce viva macinata, per il suo effetto essiccante, è preferibile nei casi in cui i valori di umidità siano sensibilmente più elevati di quelli ottimali per il costipamento.

Entrambi i tipi di calce debbono rispondere ai requisiti di accettazione indicati nel R.D.

2231/39; essi, inoltre, debbono avere le caratteristiche chimiche (UNI-EN 459-2/96) e le caratteristiche granulometriche riassunte nella tabella 3 **1.33**

Tabella 1.3

Tabella 1.3

Requisito	calce viva	calce idrata
CO ₂	≤ 5%	—
Titolo in ossidi liberi (CaO + MgO)*	≥ 84%	—
Tenore in MgO	≤ 10%	≤ 8%
Titolo in idrati totali	—	> 85%
SiO ₂ + Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ + SO ₃	≤ 5%	≤ 5%
Umidità	—	≤ 2%
Acqua legata chimicamente	≤ 2%	—
Reattività all'acqua	> 60° entro 25'	—
Passante al setaccio 2 mm	100%	100%
Passante al setaccio 0.2 mm	≥ 90%	—
Passante al setaccio 0.075mm	≥ 50%	≥ 90%

* La determinazione del titolo in ossidi liberi espresso come CaO deve essere effettuata secondo la formula $(100 - I - 2.27 \cdot CO_2 - X)$ dove: I è la percentuale di impurezze (SiO₂ + Al₂O₃ + Fe₂O₃ + SO₃), X è la percentuale di acqua legata chimicamente.

Cemento

Nel caso di stabilizzazione mista con calce e cemento possono impiegarsi cementi Portland o pozzolanici del tipo 32.5.

Acqua

L'eventuale acqua di apporto deve risultare priva di impurità e di materie organiche.

Progetto delle miscele

L'Impresa è tenuta, nell'ambito del piano particolareggiato delle lavorazioni:

- a produrre uno studio di verifica delle miscele che tenga conto delle condizioni operative di cantiere e dei leganti effettivamente adottati - a realizzare, per ogni famiglia di terreno che si intende trattare e per ciascun dosaggio una sperimentazione di campo, per verificare l'idoneità dei mezzi di spandimento, di miscelazione e di costipamento. Una volta accettati dalla Direzione dei Lavori i mezzi e le modalità di lavorazione, i risultati acquisiti in campo prova sono utilizzati come riferimento per i controlli di esecuzione e, in particolare, per il controllo del costipamento e del dosaggio in calce, mediante ph-metria.

Il progetto delle miscele comprende prove di carattere generale riguardanti l'identificazione dei terreni e dei leganti di apporto, e prove specifiche dipendenti dall'obiettivo del trattamento per la determinazione delle formule di dosaggio. Le prove di carattere generale, in particolare, riguardano:

a) per i terreni: la determinazione della granulometria, dei limiti di consistenza, del contenuto di acqua naturale, dell'eventuale presenza di sostanze organiche nonché della natura mineralogica;

b) per i leganti: l'accertamento dei requisiti per essi richiesti (per le calci essenzialmente la granulometria ed il tenore in calce libera). Per quanto possibile i leganti debbono provenire dagli stessi impianti di quelli che si prevede di utilizzare in corso d'opera.

Utilizzazione in rilevato

Le prove specifiche di dosaggio sono riferite, in questo caso, alle proprietà che assicurino buone condizioni di posa in opera per le miscele: lavorabilità, compattabilità e sufficiente portanza immediatamente dopo costipamento, per ottenere un supporto di rigidità conveniente nella costruzione degli strati successivi.

La lavorabilità va esaminata attraverso lo studio delle variazioni dei limiti di consistenza in funzione del dosaggio in calce. Per soddisfare questo requisito occorre che il dosaggio in calce sia non inferiore a quello minimo, aumentando il quale non si hanno significativi aumenti del limite di plasticità delle miscele.

Per quanto riguarda la portanza, occorre ottenere sulle miscele un indice CBR immediato (3) maggiore di:

- CBR = 10, per la stabilizzazione di terreni costituenti il piano d'appoggio del rilevato;
- CBR = 15, per gli strati di rilevato.

I dosaggi così determinati possono essere modificati (in aumento) per tenere conto delle alee costruttive (spandimento, miscelazione, attese prima del costipamento) ovvero, in presenza di umidità naturali elevate, per ridurre più energicamente il tenore in acqua del terreno.

Utilizzazione in strati di sottofondo In aggiunta ai requisiti richiesti per l'impiego in rilevato, in questo caso si deve tenere conto delle sollecitazioni trasmesse dalla pavimentazione durante l'esercizio e delle azioni dell'acqua e del gelo.

Per la necessaria portanza a breve termine, le miscele, compattate come descritto nella nota 3, debbono presentare un indice di portanza CBR, dopo immersione di 4 giorni in acqua, maggiore di 25.

La tenuta all'imbibizione va valutata, invece, rapportando la resistenza allo schiacciamento di provini cilindrici che nell'ultima parte del periodo di maturazione sono immersi per 7 giorni in acqua ($R(x+7i)$) rispetto a quella di provini di pari età maturati per tutto il periodo di stagionatura in condizioni protette ($R(x+7)$). (4)

La resistenza all'azione dell'acqua può giudicarsi acquisita allorché detto rapporto risulta:

$$\frac{R(x+7i)}{R(x+7)} \geq 0,8$$

Per valutare la resistenza al gelo, dopo un periodo di maturazione in condizioni protette (cfr. nota 5) i provini vengono immersi un giorno in acqua a 20°C e, successivamente, sottoposti a 13 cicli di gelo-disgelo (16 ore di gelo a -5°C, 8 ore di disgelo a +20°C).

La resistenza all'azione del gelo è ritenuta soddisfacente, se risulta:

$$\frac{R(x+1i+13g)}{R(x+14i)} \geq 0,8$$

Tenuto conto del carattere evolutivo della stabilizzazione a calce e della diversa reattività delle argille, a seconda della natura mineralogica, non è conveniente né corretto indicare univocamente l'età alla quale verificare la tenuta all'acqua ed al gelo. In pratica, considerando due o tre dosaggi in legante, interessa riconoscere il periodo di maturazione necessario perché le miscele acquisiscano sufficiente stabilità, ciò che può dedursi facilmente dall'osservazione della variazione della resistenza meccanica con il periodo di maturazione ($x = 28$ giorni è generalmente sufficiente per la stabilità all'acqua; mentre, per la tenuta al gelo è necessario considerare un periodo di maturazione più ampio, anche di $x = 90$ giorni).

Modalità di esecuzione dei lavori

I processi di fabbricazione delle miscele debbono avvenire preferibilmente nei luoghi di estrazione (scavi di trincea o cave di prestito). Il trattamento nei luoghi d'impiego non comporta particolari problemi per lo strato destinato a rimanere direttamente a contatto con il terreno naturale (strato inferiore delle bonifiche dei piani di appoggio dei rilevati e dei sottofondi di trincea), mentre nella formazione di rilevati bisogna curare attentamente che l'intero spessore sia stato interessato dal processo di stabilizzazione.

Il trattamento prevede in genere le seguenti fasi operative:

- • scasso del terreno con appositi aratri o scarificatrici, per tutto lo spessore da trattare (generalmente non superiore a 30 cm);
- • frantumazione delle zolle con erpici a disco oppure con frese (pulvimixer), per rendere la superficie sufficientemente regolare, prima dello spandimento della calce;
- • eventuale apporto d'acqua, se è necessario aumentare l'umidità della terra;
- • spandimento del legante in polvere mediante adatte macchine spanditrici. Tale operazione deve essere effettuata esclusivamente su quella porzione di terreno che si prevede di trattare entro la giornata lavorativa; si deve impedire a qualsiasi mezzo, eccetto che a quelli adibiti alla miscelazione, di attraversare la porzione di terreno sulla quale è stato steso il legante, fino a quando questo non sia stato completamente miscelato; inoltre, le spanditrici debbono essere munite di un sistema di dosaggio asservito alla velocità di avanzamento. Il quantitativo di calce necessario al trattamento dell'intero strato, deve essere distribuito in maniera uniforme sulla superficie, prevedendo che ad ogni passaggio della spanditrice non debba essere distribuito più del 2% in peso rispetto alla massa di terra da trattare;
- • miscelazione della terra con macchine ad albero orizzontale rotante (pulvimixer), ovvero con erpici a dischi, che permettano una miscelazione omogenea del legante e del terreno sullo spessore considerato.

Il numero di passate dipende dalla natura del terreno trattato e dal suo grado di umidità. Si deve garantire un sufficiente sbriciolamento della terra, fino ad ottenere una colorazione uniforme ed una dimensione massima delle zolle non superiore a 40 mm per le bonifiche dei piani di appoggio dei rilevati, di 30 mm per gli strati di rilevato e di 20 mm per gli strati di sottofondo. Inoltre, nel caso di miscele per strati

di rilevato si deve verificare che l'80% del terreno, ad esclusione delle porzioni lapidee, risulti passante al setaccio con apertura di 4,76 mm.

Il materiale trattato deve essere compattato evitando attese che, se prolungate, portano ad un decadimento delle prestazioni meccaniche a medio e lungo termine delle miscele.

Di conseguenza, è vietato all'Impresa di porre in essere, nell'organizzazione dei lavori, attese superiori alle sei ore tra l'ultimazione della miscelazione e l'avvio del costipamento. Le miscele che abbiano subito attese prolungate debbono essere allontanate a cura e spese dell'Impresa.

Per gli strati di sottofondo la stesa del materiale deve essere effettuata soltanto mediante motolivellatrici.

Per la compattazione si devono utilizzare rulli a piedi costipanti o rulli gommati. Il costipamento deve essere spinto fino ad ottenere per il grado di addensamento i livelli indicati in progetto.

Le operazioni di trattamento e di posa in opera della terra stabilizzata debbono essere effettuate in condizioni meteorologiche tali da evitare rapide variazioni del contenuto di acqua del terreno naturale e delle miscele terra calce. Le operazioni vanno sospese se la temperatura ambiente scende sotto i 7 °C.

In corso d'opera il controllo del dosaggio in calce viene effettuato valutando la quantità in peso di legante raccolta entro teli di superficie nota, stesi sull'area da trattare, nonché verificando mediante aste metalliche lo spessore dello strato interessato dal trattamento. La verifica del dosaggio deve essere effettuata per ciascuno strato nella misura di una presa per ogni 300 m³ di miscela.

La bontà della miscelazione e la dimensione massima delle zolle è valutata mediante setacciatura a secco, mentre l'omogenea ripartizione del legante nella massa trattata mediante l'esame della colorazione delle miscele e, eventualmente, mediante misure di pH su campioni prelevati nella massa dello strato, a differenti profondità. Le misure di pH per il controllo del dosaggio in calce sono effettuate con frequenza di una prova ogni 1.000 m³ di materiale trattato.

L'ubicazione dei prelievi e delle prove è scelta ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori.

Controlli di esecuzione

Il controllo del costipamento degli strati finiti, realizzato mediante misure di densità come sopra specificato, deve rispettare le frequenze previste nella Tabella 1.10 per gli strati di rilevato e per quelli di sottofondo. Sugli strati finiti possono essere effettuati a discrezione della Direzione dei Lavori prove con piastra per valutare il modulo di deformazione Md. In tale caso, i valori di riferimento debbono essere quelli stabiliti nel corso delle prove preliminari di campo, tenuto conto della destinazione dello strato e della stagionatura (età) delle miscele.

Terra stabilizzata a cemento

La terra stabilizzata a cemento è una miscela composta da terra, cemento e acqua, in quantità tali da modificare le caratteristiche fisico - chimico e meccaniche della terra onde ottenere una miscela idonea per la formazione di strati che, dopo costipamento, risultino di adeguata capacità portante, di adeguata indeformabilità, nonché stabili all'azione dell'acqua e del gelo.

Una terra affinché risulti adatta alla stabilizzazione a cemento deve essere di tipo sabbioso, ghiaioso, sabbioso-limoso e/o argilloso, ghiaioso-limoso e/o argilloso e limoso, ed avere indice di plasticità normalmente minore di 15.

Possono essere trattati a cemento anche materiali friabili o profondamente alterati, purché riconducibili con un adeguato trattamento alle volute funzioni portanti.

La loro curva granulometrica deve rientrare nel fuso appresso riportato: il diametro massimo degli elementi dovrà essere definito in funzione dell'impiego della miscela, preferibilmente dovrà essere inferiore ai 50 mm. Il passante al setaccio 0,075 mm non deve superare il 50%. Il tipo di cemento da impiegare dovrà essere del tipo Portland 32,5.

Le terre impiegate non dovranno presentare un contenuto di sostanza organica superiore al 2%.

La D. L. potrà derogare a tale limitazione se opportune campagne di sperimentazione siano tali da indicare che percentuali più elevate di sostanza organica garantiscano comunque i requisiti di resistenza, indeformabilità e durabilità richiesti.

Inoltre le terre impiegate non dovranno avere un contenuto di solfati superiore all'1%.

La D.L. potrà derogare a tale limitazione se opportune campagne di sperimentazione, siano tali da indicare che percentuali più elevate di solfati garantiscano comunque i requisiti di resistenza richiesti.

La quantità di acqua e di cemento con cui effettuare l'impasto con i terreni da riqualificare (miscela di progetto) va determinata preliminarmente (alla posa in opera in sito) in laboratorio in base a prove CBR (CNR - UNI 10009), a prove di costipamento e prove di rottura a compressione ed a qualsiasi altra prova che si ritenga necessaria.

Il valore dell'indice CBR deve risultare in ogni caso adeguato alla specifica destinazione del materiale.

Esso viene determinato dopo sette giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua, seguendo la procedura indicata nella norma CNR - UNI 10009.

Le curve dell'indice CBR, delle caratteristiche di costipamento ottenute con energia AASHO Modificata (CNR 69 - 1978) e della resistenza a compressione, dovranno essere tracciate in base ai risultati su miscele sperimentali con diversi tenori di cemento, permettendo di definire come variano con la quantità di cemento i valori massimi dell'indice CBR, della massa volumica del secco, i corrispondenti valori di umidità ottima e l'eventuale resistenza a compressione.

Noti questi valori, la D. L. definirà di volta in volta la composizione preventiva della miscela di progetto in modo che:

il suo tenore in acqua sia non inferiore a quello che si avrà operando nelle condizioni di cantiere di una miscela di pari contenuto in cemento.

il suo tenore in cemento sia sufficiente a garantire che la miscela presenti le caratteristiche di portanza, costipabilità e stabilità richieste nel progetto.

Nella produzione della miscela di aggregato legato con calce e/o cemento è ammesso l'utilizzo di conglomerato bituminoso di recupero (fresato) proveniente dalla demolizione di sovrastrutture stradali, nei limiti e nel rispetto delle normative di settore, opportunamente ridotto nelle classi granulometriche idonee all'utilizzo. Il Produttore deve qualificare il conglomerato bituminoso di recupero determinando le caratteristiche comprese nella seguente tabella:

REQUISITO	NORMA	SIMBOLO	UM	LIMITE
Dimensione massima degli aggregati del fresato	UNI EN 933-1	D_{max}	mm	40
Composizione granulometrica		-	%	valori dichiarati
Contenuto di legante estratto	UNI EN 12697-11	B	%	valore dichiarato

Il Produttore deve effettuare uno studio preliminare della miscela che intende utilizzare (mix design), indicando la composizione granulometrica ottimale e le quantità dei materiali costituenti espresse in percentuale rispetto alla massa totale della miscela secca (aggregati + cemento + additivi = 100%). Le percentuali dei singoli materiali costituenti (aggregati riciclati e naturali, cb di recupero, cemento, acqua, additivi ed eventuali aggiunte) devono essere determinate secondo le modalità e le prescrizioni previste dalla norma UNI EN 14227-1 in base alla granulometria degli aggregati ed alle caratteristiche meccaniche della miscela. In ogni caso il contenuto di cemento non deve mai essere inferiore al 3%. Le caratteristiche prestazionali finali devono rispettare le indicazioni della relazione geotecnica allegata.

Piano di appoggio del rilevato

Il trattamento in sito dei terreni di appoggio di rilevato, trattati con i suddetti leganti (calce o cemento) deve essere tale da garantire le caratteristiche di portanza previste dal progetto e comunque non inferiori a :

Per altezze di rilevato da 0 a 2 metri :

il valore minimo prescritto per l'indice CBR dopo sette giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua deve risultare non inferiore a 60, con un corrispondente rigonfiamento non maggiore del 1%.

Per quanto riguarda le caratteristiche di indeformabilità, queste dovranno risultare non minori di 50 Mpa, nell'intervallo di carico tra 0,15 - 0,25 N/mm², (CNR 146 - 1992);

Per altezza di rilevato oltre i 2 metri:

il valore minimo prescritto per l'indice CBR dopo sette giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua deve risultare non inferiore a 30, con un corrispondente rigonfiamento non maggiore del 1,5%.

Per quanto riguarda le caratteristiche di indeformabilità, queste dovranno risultare non minori di 20 MPa, nell'intervallo di carico tra 0,05 - 0,15 N/mm² (CNR 146 - 1992);

Piano di appoggio della sovrastruttura (sottofondo)

Il valore minimo prescritto per l'indice CBR all'umidità ottima (CNR - UNI 10009) dopo sette giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua deve risultare non inferiore a 60 con un corrispondente rigonfiamento non maggiore del 1%.

Per quanto riguarda le caratteristiche di indeformabilità, queste dovranno risultare non minori di 50 Mpa (CNR 146 - 1992), nell'intervallo di carico tra 0,15 - 0,25 N/mm².

Rilevati

I rilevati con materiali corretti, potranno essere eseguiti dietro ordine delle D.L. e solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali del corpo stradale.

Le caratteristiche di portanza delle terre stabilizzate con i leganti (calce o cemento), devono essere quelle previste dal progetto e comunque non inferiori a :

Per altezze di rilevato da 0 a 2 metri :

il valore minimo prescritto per l'indice CBR (CNR - UNI 10009) dopo sette giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua deve risultare non inferiore a 60 con un corrispondente rigonfiamento non maggiore del 1%.

Per quanto riguarda le caratteristiche di indeformabilità, queste dovranno risultare non minori di 50 Mpa, nell'intervallo di carico compreso tra 0,15 - 0,25 N/mm² (CNR 146 - 1992);

Per altezza di rilevato oltre i 2 metri:

il valore minimo prescritto per l'indice CBR dopo sette giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua deve risultare non inferiore a 30 con un corrispondente rigonfiamento non maggiore del 1,5%

Per quanto riguarda le caratteristiche di indeformabilità, queste dovranno risultare non minori di 20 MPa (CNR 146 - 1992), nell'intervallo di carico compreso tra 0,05 - 0,15 N/mm².

Resistenza al gelo

Nel caso in cui la terra debba essere impiegata in zone in cui l'azione del gelo non è occasionale, si debbono porre in atto ulteriori indagini e provvedimenti suggeriti dalle condizioni locali d'impiego onde evitare l'ammaloramento del materiale in opera per effetto del gelo. Un aumento del dosaggio del legante può risultare utile a questo scopo.

Modalità di lavorazione

La stabilizzazione dei terreni con leganti implica il miglioramento delle caratteristiche della terra; i requisiti di idoneità della miscela ottenuta verranno accertate mediante prove di resistenza a compressione o prove di carico, e qualsiasi altra prova necessaria.

I procedimenti di riabilitazione o di stabilizzazione dei terreni argillosi con calce potranno avvenire con trattamento in sito (impianti mobili) oppure predisponendo le miscele da porre in opera in adeguati impianti fissi; comunque la miscela, una volta stesa, dovrà presentarsi uniformemente mescolata ed opportunamente umidificata secondo l'umidità ottima determinata mediante la relativa prova di laboratorio, e comunque non maggiore dell'1,5% dell'ottimo indicato dalla D.L..

La suddetta umidità dovrà essere determinata a miscela posta in opera e sarà determinata in sito mediante metodologie rapide definite dalla D. L..

Inoltre tale umidità dovrà essere mantenuta costante sino al termine delle operazioni di posa in opera.

Il singolo strato non dovrà avere spessore superiore ai 30 cm.

Tutti i processi dovranno comunque essere preventivamente approvati dalla D.L. e dovranno essere realizzati dall'Impresa sotto le disposizioni della stessa D.L..

Il trattamento in sito, eseguito sotto il controllo e le direttive della D.L., dovrà prevedere le seguenti fasi operative:

- scarificazione ed eventuale polverizzazione con ripper di motolivellatrici o con lame scarificatrici ed erpici a disco;
- spandimento del cemento in polvere mediante adatte macchine spanditrici; tale spandimento dovrà essere effettuato esclusivamente su quella porzione di terreno che si prevede di trattare entro la giornata lavorativa; si dovrà impedire a qualsiasi macchinario, eccetto quello necessario che verrà impiegato per la miscelazione, di attraversare la porzione di terreno sulla quale è stato steso il legante, fino a quando questo non sia stato miscelato con il terreno.

Il quantitativo necessario al trattamento dell'intero strato, sarà distribuito in maniera uniforme sulla superficie ed in maniera da risultare soddisfacente al giudizio della D. L.;

- mescolazione con adeguati mescolatori ad albero orizzontale rotante. Il numero di passate dipende dalla natura del suolo e dal suo stato idrico. Si dovrà inoltre garantire un adeguato periodo di maturazione della miscela, da determinarsi di volta in volta a seconda della natura dei terreni.

L'Impresa dovrà garantire una adeguata polverizzazione della miscela, che si considera sufficiente quando l'80% del terreno, ad esclusione delle porzioni lapidee, attraversa il setaccio 4 UNI (apertura di 4,76 mm).

Nel caso in cui le normali operazioni di mescolazione non dovessero garantire questo voluto grado di polverizzazione, l'Impresa dovrà procedere ad una preventiva polverizzazione della terra, affinché si raggiungano tali requisiti nella miscelazione dell'impasto.

- compattazione e finitura con rulli a "piedi di montone" , che precedono i passaggi di rulli gommati pesanti e/o rulli lisci vibranti. La sagomatura finale dovrà essere operata mediante motolivellatrice. La velocità di compattazione dovrà essere tale da far sì che il materiale in oggetto venga costipato prima dell'inizio della presa del legante.

Nella stabilizzazione a cemento, dopo il costipamento, si dovrà predisporre un adeguato strato di protezione per la maturazione, evitando di disturbare lo strato nella fase di presa per almeno 24 ore.

Le operazioni di trattamento e posa in opera della terra stabilizzata dovranno essere effettuate in condizioni climatiche tali da garantire il voluto contenuto di acqua determinato attraverso la campagna sperimentale preliminare, ed inoltre si richiede per la posa in opera una temperatura minima di 7 °C.

Al termine della giornata di lavoro, e comunque in corrispondenza delle interruzioni delle lavorazioni, si dovrà predisporre, in corrispondenza della parte terminale dello strato, una traversa al fine di far sì che anche porzione risulti soddisfacentemente costipata nonché livellata.

Il trattamento effettuato con adeguati impianti fissi o mobili dovrà essere approvato preventivamente dalla D.L., la quale potrà intervenire con opportune direttive, variazioni e/o modifiche durante la posa in opera dei materiali.

ART. 83 - FORMAZIONE DEI PIANI DI POSA DELLE FONDAZIONI STRADALI IN TRINCEA

Nei tratti in trincea, dopo aver effettuato lo scavo del cassonetto si dovrà provvedere alla preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale, che verrà eseguita, a seconda della natura del terreno, in base alle seguenti lavorazioni:

- quando il terreno appartiene ai gruppi A1, A2, e A3 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006) si procederà alla compattazione dello strato di sottofondo che dovrà raggiungere in ogni caso una densità secca almeno del 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di fondazione;
- quando il terreno appartiene ai gruppi A4, A5, A7 e A8 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006) la Direzione dei lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione del terreno stesso con altro appartenente, di norma, ai gruppi A1 e A3, steso in strati di spessore massimo 30 cm e costipato fino a raggiungere una densità secca almeno del 90% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, per una profondità al di sotto del piano di fondazione che verrà stabilita dalla Direzione dei lavori.

L'Impresa dovrà controllare il comportamento globale dei piani di posa della sovrastruttura stradale mediante misurazioni del modulo di compressibilità M_e (N/mm²) determinato con piastra circolare avente diametro da 30 cm (Norme Svizzere VSS-SNV 670317 – C.N.R., B.U. n.146 del 14 dicembre 1992). Il numero minimo di misurazioni da eseguire è di una ogni 750 m²; la direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà ordinarne un numero superiore.

In ogni caso il modulo di compressibilità M_e misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento al primo ciclo di scarico e nell'intervallo di carico compreso tra 0,15 a 0,25 N/mm², non dovrà essere inferiore a 50 N/mm².

ART. 84 - FORMAZIONE DI RILEVATI

I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto, ma non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale.

Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento o di fondazione se appartenenti ai gruppi A1, A2, e A3 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006). L'ultimo strato del rilevato sottostante la fondazione stradale, per uno spessore non inferiore a m 2 costipato, ed i rilevati di altezza inferiore a 2 m per l'intero loro spessore, dovrà essere costituito da terre dei gruppi A1, A2-4, A2-5 e A3. E' escluso l'impiego di terre vegetali, con humus, radici, erbe, materie organiche, nonché quelle appartenenti ai gruppi A4, A5, A6, A7 e A8.

Per i materiali di scavo provenienti da tagli in roccia da portare in rilevato, se di natura ritenuta idonea dalla Direzione lavori, dovrà provvedersi mediante riduzione ad elementi di pezzatura massima non superiore a cm 20 con percentuale di pezzatura grossa (compreso tra 5 e 20 cm) non superiore del 30% in peso del materiale costituente il rilevato, sempreché tale percentuale abbia granulometria sufficientemente assortita. Tali elementi rocciosi dovranno essere distribuiti uniformemente nella massa del rilevato e non potranno essere impiegati per la formazione dello strato superiore del rilevato per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di posa della fondazione stradale.

Per quanto riguarda il materiale proveniente da scavi di sbancamento e di fondazione appartenente ai gruppi A4, A5, A6 e A7 la Direzione Lavori potrà ordinarne l'utilizzo previa idonea correzione.

I rilevati con materiali corretti potranno essere eseguiti dietro ordine della Direzione Lavori solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito e delimitato da due sezioni trasversali del corpo stradale.

Le materie di scavo, provenienti da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati o riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede stradale, a debita distanza dai cigli, e sistemate convenientemente, restando a carico dell'Impresa ogni spesa, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito ed il rilascio delle autorizzazioni necessarie da parte degli Enti preposti alla tutela del territorio.

Qualora una volta esauriti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto sopra detto, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa potrà ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito, sempre che abbia preventivamente richiesto ed ottenuto l'autorizzazione da parte della Direzione lavori. È fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati, alla Direzione lavori che si riserverà la facoltà di fare analizzare tali materiali da Laboratori ufficiali ma sempre a spese dell'Impresa. Solo dopo che vi sarà l'assenso della Direzione lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato.

Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente cm 30. Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata come di seguito riportata:

- non inferiore al 90% negli strati inferiori;
- non inferiore al 95% in quello superiore (ultimi 30 cm).

L'Impresa dovrà curare che, durante tutta l'esecuzione, il rilevato presenti una pendenza trasversale non inferiore al 2% e non superiore al 4% per permettere il rapido smaltimento delle acque piovane.

L'Impresa provvederà al controllo della massa volumica in sito alle varie quote raggiunte e per tutta l'estensione del rilevato; il numero di controlli dovrà essere commisurato all'entità dell'opera: orientativamente dovrà prevedersi almeno una prova ogni 2.000 m³.

Per i controlli può usarsi l'apparecchio a sabbia o quello a radioisotopi opportunamente tarato.

Durante le operazioni di costipamento dovrà accertarsi l'umidità propria del materiale; non potrà procedersi alla stesa e perciò dovrà attendersi la naturale deumidificazione rimescolando il materiale se il contenuto d'acqua è elevato; si eseguirà, invece, il costipamento previo innaffiamento se il terreno è secco, in modo da ottenere, in ogni caso, una umidità prossima a quella ottima predeterminata in laboratorio (AASHO modificata), la quale dovrà risultare sempre inferiore al limite di ritiro.

Ogni strato dovrà possedere i requisiti di costipamento richiesti prima che venga realizzato lo strato successivo.

L'Impresa dovrà controllare il comportamento globale dell'ultimo strato del rilevato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, mediante misurazioni del modulo di compressibilità Me (N/mm²) determinato con piastra circolare avente diametro da 30 cm (Norme Svizzere VSS-SNV 670317 – C.N.R., B.U. n.146 del 14 dicembre 1992) e misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento. Il valore del modulo al primo ciclo di scarico nell'intervallo di carico compreso tra 0,15 a 0,25 N/mm² non dovrà essere inferiore a 50 N/mm². Il numero minimo di misurazioni da eseguire è 5; la direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà ordinarne un numero superiore.

Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni di acqua e danneggiamenti.

Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta.

Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Impresa ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento della densità prescritte e previste per ogni singola categoria di lavoro.

Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.

L'inclinazione da dare alle scarpate sarà quella di cui alle sezioni di norma allegate al progetto.

Man mano che si procede alla formazione dei rilevati, le relative scarpate saranno rivestite con materiale ricco di humus dello spessore non superiore a cm 30 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi, o da cave di prestito, ed il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare. Inoltre le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.

Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di ricarica, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale.

In alcuni casi la Direzione lavori potrà, al fine di migliorare la stabilità del corpo stradale, ordinare la fornitura e la posa in opera di teli "geotessili" in strisce contigue opportunamente sovrapposte nei bordi per almeno cm 40, le caratteristiche saranno conformi alle prescrizioni riportate dall'elenco prezzi o dalle indicazioni del presente capitolato speciale.

ART. 85 -SCAVI DI SBANCAMENTO

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

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

Appartengono inoltre alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi a larga sezione eseguiti sotto il piano di campagna per apertura della sede stradale, scavi per tratti di strada in trincea, per formazione di cassonetti, per lavori di spianamento del terreno, per il taglio delle scarpate delle trincee o dei rilevati, per formazione ed approfondimento di piani di posa dei rilevati, di cunette, cunettoni, fossi e canali, scavi per le demolizioni delle normali sovrastrutture tipo pavimentazioni stradali, di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

Sono a carico dell'Impresa tutte le spese per aggotamenti, per sollevamento di acqua ed ogni lavoro necessario a togliere dagli scavi tutte le acque che vi si raccogliessero sia per la pioggia che per le infiltrazioni laterali o dal fondo oppure da condutture esistenti.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con tutti i mezzi che si ravvisassero più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo; tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione delle operazioni precedenti, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese, ad assicurare il deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno allo scopo di evitare che esse si sversino negli scavi: provvederà a tagliare ogni impedimento che si opponesse così al regolare deflusso delle acque, ed ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo alla apertura dei canali fagatori. Di ogni onere relativo e quindi del relativo compenso è stato tenuto conto nella formazione dei prezzi degli scavi.

ART. 86 - SCAVI DI FONDAZIONE (SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA)

Per scavi di fondazione si intendono quelli ricadenti sotto il piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, in relazione alle indicazioni e prescrizioni riguardanti le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione (D.M. 11 marzo 1988, Circ. M. LL. PP. 24 settembre 1988, n. 30483).

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

Prima di iniziare le opere di fondazione, la Direzione dei lavori dovrà verificare ed accettare i relativi piani di posa, sotto pena di demolire l'opera eseguita per l'Appaltatore.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, potranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini od anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata.

In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'Impresa senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza della esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua, e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di cm 20, l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni. Sono considerati come scavi di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di cm 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque filtranti nei cavi di fondazione, questi scavi verranno compensati a parte con il relativo prezzo a scavi subacquei.

Lo scavo a sezione obbligata è da intendersi anche per l'esecuzione delle trincee drenanti (a sezione trapezia o rettangolare) da realizzarsi per l'abbassamento della falda idrica e relativo smaltimento delle acque non superficiali; tali sezioni potrebbero essere realizzate previa esecuzione di scavi di sbancamento atti alla preparazione del piano di posa dei mezzi meccanici.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spese ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da escavare siano richieste. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, resteranno di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò ricuperarle ad opera compiuta.

Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale ricupero possa risultare soltanto parziale, od anche totalmente negativo.

L'Impresa sarà tenuta ad usare ogni accorgimento tecnico per evitare l'immissione entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti, salvo i danni riconosciuti di forza maggiore.

ART. 87 -SCAVI E RINTERRI PER COSTRUZIONI DI CONDOTTE

Lo scavo per la posa di condotte e dei manufatti a corredo dovrà essere eseguito in modo tale che la linea di scorrimento dei tubi o dei manufatti, una volta preparato il letto di posa, si trovi alla profondità indicata nei profili di posa esecutivi, salvo i casi in cui, le caratteristiche del terreno o esigenze locali di posa rendessero necessarie maggiori profondità.

Le profondità di scavo saranno riferite ad appositi picchetti posti dall'appaltatore e a caposaldi fissati dalla Stazione Appaltante alla consegna dei lavori; l'Appaltatore ha l'obbligo di verificare le quote assegnate ai caposaldi a cui dovrà riferirsi e ad eseguire tutte le attività indicate nel presente Capitolato.

Ove eccezionalmente occorra spostare qualcuno dei caposaldi, l'Appaltatore ne preparerà a sue spese un altro nella posizione più opportuna, scelta dall'Appaltante, e provvederà a rilevarne la quota.

Gli scavi per la posa delle condotte e dei manufatti a corredo, saranno eseguiti con mezzi meccanici od a mano od in entrambi i modi a seconda delle situazioni particolari di ogni singolo tratto, con la minima larghezza compatibile con la natura delle terre e con le dimensioni esterne delle condotte, ricavando opportuni allargamenti e nicchie per i blocchi di ancoraggio, per i giunti, per le apparecchiature, per i pezzi speciali e le camerette.

In ogni caso, gli scavi saranno eseguiti secondo le sagome geometriche prescritte dalla Direzione dei Lavori e, qualora le sezioni assegnate vengano maggiorate, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di scavo, ma anzi sarà tenuto ad eseguire a propria cura e spese tutte le maggiori opere, anche di ripristino, che si rendessero per conseguenza necessarie.

Pure senza speciale compenso -bensì con semplice corresponsione dei prezzi di contratto- l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno di adeguate caratteristiche geotecniche.

Scavi

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi di contratto, i materiali scavati che, a insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, possono essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

In particolare, l'Appaltatore dovrà realizzare una tempestiva intesa con l'autorità stradale competente, al fine di identificare le modalità ed i luoghi più idonei per l'accatastamento dei materiali da riutilizzare e per il successivo ripristino della massiciata stradale.

Di norma i materiali scavati che risultino idonei per il reinterro verranno depositati a lato della fossa, sempreché sia disponibile la superficie necessaria, in modo tale da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico stradale e l'attività delle maestranze.

Il materiale scavato dovrà essere accumulato con un'inclinazione corrispondente all'angolo di scarpa naturale. In generale dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso si verificasse, dovrà essere riparato a cura e spese dell'Appaltatore.

Tra lo spigolo superiore della fossa ed il piede della scarpata del materiale di risulta, si deve mantenere libera una striscia sufficiente ad essere utilizzata come corsia dell'escavatore e per il trasporto dei materiali.

Nel deposito dei materiali di risulta si deve fare attenzione a non coprire gli idranti, i pozzetti di ispezione ai condotti dei servizi pubblici sotterranei, i pozzetti per le acque di pioggia stradali e manufatti simili.

Nel caso in cui i cumuli dei materiali di risulta siano adiacenti ad alberature stradali, i tronchi degli alberi devono essere protetti con tavole di legno.

E' vietato l'accumulo dei materiali di risulta nelle immediate adiacenze dello scavo.

Qualora le condizioni ambientali non consentano soluzioni diverse deve in ogni caso essere salvaguardata l'incolumità dell'opera in costruzione e delle maestranze di cantiere, ferme restando le norme riguardanti la sicurezza sui cantieri di lavoro.

I materiali di risulta esuberanti e quelli non adatti al reinterro devono essere caricati sui mezzi di trasporto direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e mandati a discarica senza deposito intermedio. Qualora, in particolare su strade strette, non sia possibile l'accumulo dei materiali di scavo accanto alla fossa, i materiali idonei al reimpiego devono essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto e portati ad un deposito intermedio a scelta dell'Impresa Appaltatrice ed accettata dalla Direzione dei Lavori.

Il materiale in eccedenza o non idoneo al reinterro verrà portato a rifiuto.

Ogni e qualsiasi movimento di terra come sopra descritto deve intendersi compensato con l'articolo di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore relativo agli scavi e rinterrati. Tali spostamenti di materie saranno preventivamente sottoposti al parere della DD.LL, che li autorizzerà solo nel caso di insufficiente spazio ai lati dello scavo, in funzione della viabilità nella zona oppure per l'incolumità degli operai addetti ai lavori di posa delle condotte.

Qualora il materiale di risulta degli scavi delle trincee non fosse ritenuto idoneo per il reinterro a giudizio insindacabile della DD.LL lo stesso verrà portato a rifiuto e sostituito con materiale idoneo che verrà pagato con il relativo prezzo di elenco.

Raggiunto il piano di posa alla quota prevista dai profili esecutivi si provvederà a livellarlo accuratamente e a predisporre uno strato di allettamento, in sabbia o ghiaietto di pezzatura minuta a discrezione della DD.LL, di adeguato spessore sul quale verrà appoggiata la condotta.

Nei punti ove cadono i giunti si dovranno scavare, all'atto della posa di questi, nicchie larghe e profonde tali da permettere di lavorare con comodità alla perfetta esecuzione dei giunti ed alla loro completa ispezione durante le prove.

Qualora nell'esecuzione degli scavi la DD.LL. ritenesse i normali mezzi di aggotamento non sufficienti a garantire la buona esecuzione dell'opera a causa della falda freatica elevata, con conseguenti franamenti e ribollimenti negli scavi, sarà facoltà della stessa DD.LL. di ordinare l'impiego di mezzi idonei per l'abbassamento della falda, da compensare a parte con il relativo prezzo di elenco, comprensivo di tutti gli oneri per installazione, funzionamento e rimozione degli impianti.

Salvo diversi accordi con l'ente titolare della strada o l'interessato, per garantire la continuità del transito si costruiranno adeguati ponti provvisori.

In particolare l'Impresa dovrà curare le necessarie segnalazioni, le quali, durante la notte, saranno luminose e, se occorre, custodite. In caso di inevitabili interruzioni in qualche tratto di strada saranno disposti a cura dell'Impresa opportuni avvisi e segnalazioni, in ogni caso nel rispetto delle norme del nuovo Codice della Strada e del relativo Regolamento di attuazione.

L'Impresa assume la completa responsabilità circa eventuali danni a persone o cose derivanti dalla mancata od insufficiente osservanza delle prescrizioni e cautele necessarie.

Per l'inizio dei lavori, per la manomissione delle strade e piazze, per tutto quanto possa avere riferimento ad occupazioni provvisorie che vadano a determinarsi sulle aree pubbliche o private e per quanto concerne la demolizione e la ricostruzione delle pavimentazioni stradali, l'Impresa deve ottenere

l'approvazione della Direzione dei Lavori ed anche il preventivo consenso, per quanto di competenza, delle autorità competenti e dei privati proprietari ed attenersi alle prescrizioni degli stessi, senza diritto a particolari compensi.

Qualora la posa della tubazione sia prevista in sede stradale, l'Impresa dovrà procedere alla formazione dei cavi per tratti sufficientemente brevi disponendo e concentrando i mezzi d'opera in modo da rendere minimo, per ogni singolo tratto, il tempo di permanenza con cavo aperto. Lo sviluppo di tali tratti verrà tassativamente indicato di volta in volta dalla Direzione Lavori.

In particolare l'Appaltatore è obbligato ad attenersi scrupolosamente alle disposizioni date, per tramite della Direzione dei Lavori, dall'Amministrazione (Comune, Provincia, ANAS, ecc.) investita della sorveglianza e manutenzione della strada interessata dai lavori.

Nel prezzo relativo alla voce scavi per posa condotte sono compresi tutti gli oneri per la puntellazione e sbadacchiatura (siano essi in presenza o no d'acqua), per gli aggettamenti e tutte le altre operazioni necessarie.

L'Impresa è tenuta, a sue spese, ad accertarsi preventivamente della stabilità e stato di conservazione delle opere di proprietà di terzi interessate dai lavori ad essa appaltati ed è responsabile di ogni infortunio o danno a terzi o a cose di terzi derivanti da fatti, negligenze o colpe dei suoi dipendenti, intendendosi perciò la Stazione Appaltante indenne e sollevata al riguardo da ogni responsabilità.

Nei prezzi di contratto si è tenuto conto degli oneri per assicurare la continuità del traffico stradale, di quello pedonale e dell'accesso alle proprietà private (case, esercizi commerciali ecc.). L'Impresa dovrà adeguarsi alle disposizioni della Direzione Lavori fornendo e collocando in opera, a sua cura e spese, quanto necessario per garantire tale continuità (pedane, passerelle, ponticelli di servizio ecc.).

Nei prezzi di contratto sono anche comprese tutte le spese per gli aggettamenti, il sollevamento ed ogni magistero necessario a eliminare dagli scavi l'acqua che vi si raccogliesse per qualunque motivo (pioggia, infiltrazioni laterali o dal fondo, rottura di condotte esistenti, ecc.).

Il prezzo dello scavo con i relativi oneri viene applicato anche per la sostituzione di condotte esistenti. In questo caso le dimensioni della trincea da contabilizzare saranno quelle corrispondenti al maggiore tra i diametri dell'esistente e della nuova condotta.

Gli scavi dovranno rimanere aperti per tutto il tempo necessario ad eseguire le prove e le verifiche necessarie e sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri allo scopo derivanti (armature, aggettamenti, ripristino dello scavo, sbadacchiature, ecc.).

Rinterri

I rinterri dovranno essere eseguiti in modo che:

non si verifichino cedimenti e assestamenti irregolari della superficie ripristinata;

le condotte ed i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali e di galleggiamento e, in particolare, non subiscano cedimenti differenziali;

si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, cosicché, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un beneficio sul carico verticale che insiste sulle condotte.

Non potranno in ogni caso essere impiegati:

materiali chimicamente aggressivi come le scorie e terreni gessosi;

materiali con importanti variazioni di volume come i terreni gelati o erbosi, i terreni limo-argillosi che a contatto con l'acqua si rigonfino più del 10% del volume;

materiali di natura organica quali: legno, carta, foglie, torba e simili che possono successivamente provocare sprofondamenti;

grosse pietre o frammenti di calcestruzzo e muratura che possano danneggiare la canalizzazione e i manufatti durante il rinterro o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sulle condotte.

Nell'eseguire i rinterri si dovrà distinguere tra il rinalzo della tubazione, il riempimento della fossa e la sistemazione dello strato superficiale.

Il rinalzo si estende dal fondo della trincea fino ad una altezza di 30 cm sopra la generatrice superiore del tubo; esso dovrà essere realizzato con materiale di granulometria uniforme e privo di corpi estranei.

La compattazione del rinalzo dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri e contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, evitando di determinare spinte trasversali o di galleggiamento sulla tubazione.

Il successivo riempimento tra il limite suddetto e le eventuali opere di costituzione della carreggiata stradale saranno costituite secondo le specifiche di progetto o le indicazioni della DD.LL..

Costipazioni

Oltre a quanto previsto nei paragrafi precedenti durante la costipazione, che avverrà per strati successivi di altezza non superiore a cm 30, il materiale dovrà essere costipato con acqua e convenientemente compattato con mezzi meccanici.

Tali operazioni verranno eseguite di conserva con le operazioni di estrazione delle opere provvisionali.

Ripristino delle pavimentazioni stradali

Il ripristino delle pavimentazioni stradali si potrà eseguire previo accertamento dell'avvenuto assestamento definitivo del terreno.

In relazione a particolari esigenze della circolazione o a specifiche richieste dei proprietari delle strade, è facoltà della DD.LL. prescrivere, senza che l'appaltatore possa opporvisi o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strade, ed anche non appena ultimati i rinterri. In questo caso il riempimento dello scavo dovrà essere arrestato alla giusta quota.

La DD.LL. potrà anche prescrivere che i ripristini avvengano in due o più riprese, differenziando la stesa degli strati superficiali in modo che possano essere ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati assegnando alla strada, al momento della definitiva riconsegna ai proprietari, la sagoma prevista in progetto o originaria.

Interferenze con servizi pubblici sotterranei

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, deve determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi in luce ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In caso di rinvenimento di condotte non segnalate, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o di danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente.

Prima di avviare i lavori di escavazione con mezzi meccanici, i servizi intersecati devono essere messi in luce mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e -se si tratta di acquedotti- protetti dal gelo nella stagione invernale.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non fosse possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare i servizi stessi.

Restano comunque a carico dell'Appaltatore tutti i danni arrecati direttamente e indirettamente alle suddette opere nonché gli oneri per la loro esatta individuazione.

Opere provvisionali

Di regola, tutte le fosse con pareti verticali devono essere armate. A giudizio della Direzione dei Lavori potrà essere evitata unicamente l'armatura di fosse poco profonde (inferiori a 1.5m), purché scavate in suoli naturali compatti e non interessati da infrastrutture stradali.

Per un'adeguata conservazione delle massicciate stradali, l'armatura delle pareti dello scavo dovrà sporgere di alcuni centimetri sopra il piano stradale (almeno 10cm). Inoltre, al fine di assicurare un appoggio continuo, gli spazi vuoti tra l'armatura e le pareti dello scavo dovranno essere riempiti con materiali granulari fini (sabbia-ghiaietto).

Qualora la natura e la consistenza del terreno non dessero sufficiente garanzia di stabilità con i normali mezzi di puntellamento o sbadacchiatura, avuto riguardo alle profondità da raggiungere con gli scavi, la Direzione Lavori potrà ordinare l'impiego di idonee opere provvisionali.

Il Capitolato prevede l'impiego di tre tipi di opere provvisionali:

opere provvisionali impiegate allo scopo principale di garantire l'incolumità degli operai, consistenti in un'attrezzatura formata da due pareti, in generale costituite da pannelli metallici, rigidamente unite da traversi da calare nello scavo una volta raggiunto il piano di posa o di bonifica della condotta e trascinata man mano che lo scavo stesso procede. Il loro impiego è ovviamente possibile nei casi in cui si possa raggiungere la quota prestabilita senza necessità di sostenere le pareti di scavo;

opere provvisionali da impiegarsi qualora il piano di posa della condotta, ovvero la quota di bonifica, non sia raggiungibile senza sostenere le pareti dello scavo cosicché si renda necessario l'impiego di blindaggio costituito da due file di pannelli contrapposti opportunamente guidati che affondano nel terreno progressivamente con lo scavo stesso fino al raggiungimento della quota di progetto. Le guide o binari su cui

sono innestati i pannelli sono preventivamente infissi ad intervalli regolari nel terreno e vincolati a puntelli distanziatori;

opere provvisorie da impiegarsi nel caso in cui il piano di posa della condotta ovvero la quota di bonifica non sia raggiungibile senza sostenere le pareti dello scavo quando la particolare natura del sedime e/o l'altezza della falda freatica determinino il rifluimento di materiale all'interno dello scavo per cui si rende necessario disporre una barriera affondata nel terreno oltre la quota di scavo o di bonifica.

In quest'ultimo caso verranno impiegate palancole Larssen o similari infisse ed innestate l'una nell'altra a profondità adeguata a impedire il rifluimento del materiale.

I tre casi indicati rappresentano tre casi tipici che possono presentarsi in corso d'opera senza peraltro escludere altri casi particolari per i quali, comunque, verrà indicato insidaciabilmente dal Direttore dei Lavori se e quale tipo di opera provvisoria impiegare fra quelli descritti.

L'impiego di dette opere verrà compensato col rispettivo prezzo di elenco.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni, nonché l'attività delle maestranze.

L'Appaltatore dovrà delimitare l'area di scavo, a sua cura e spese, mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiature, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti di altro tipo che garantiscano un'adeguata protezione. In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli ed agli accessi alle proprietà private, si costruiranno sugli scavi solidi ponti provvisori muniti di robusti parapetti e -quando destinati al solo passaggio di pedoni- di cartelli regolamentari di divieto di transito per i veicoli da collocarsi alle due estremità.

La costruzione, il noleggio e il disfacimento di tali passaggi provvisori e delle loro pertinenze sono compresi nel prezzo dello scavo.

ART. 88 - MALTE

Le malte saranno confezionate mediante apposite impastatrici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà garantire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

(composizione per 1 m³ di malta)

Malta comune	Calce aerea (m ³)	Sabbia (m ³)
Magra per murature	0,32	0,96
Grassa per murature	0,36	0,90
Per opere di rifinitura	0,43	0,86
Per intonaci (interni)	0,50	0,75

Malta di calce idraulica	Calce idraulica (Kg)	Sabbia (m ³)
Magra per murature	324	1,08
Grassa per murature	412	1,03
Per opere di rifinitura	450	1,00
Per intonaci	528	0,96

Malta cementizia	Cemento Portland (Kg)	Sabbia (m ³)
Magra per murature	364	1,04
Grassa per murature	400	1,00
Per opere di rifinitura	475	0,95
Per intonaci	540	0,90

Malta pozzolanica	Pozzolana (m ³)	Calce spenta (m ³)
Per muri a sacco	1,10	0,22

Per murature	1,05	0,26
Per murature mattoni	1,00	0,33
Per intonaci	1,05	0,15

(composizione per 1 m³ di sabbia)

Malta bastarda	Cemento Portland (Kg)	Malta idraulica (Kg)
Malta media	100	300
Malta energica	200	200

Qualora la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

Gli impasti verranno preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui saranno portati a rifiuto.

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

Nella composizione di malte di calce aerea 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 avvilupato di malta per tutta la superficie.

ART. 89 - CONGLOMERATI CEMENTIZI

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni contenute nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2229, nonché al D.M. 9 gennaio 1996 e successivi aggiornamenti.

Pertanto si dovranno rispettare le specifiche tecniche che riguardano i materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione, le proprietà del calcestruzzo fresco ed indurito ed i metodi per la loro verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità contenute nella norma U.N.I. 9858 (maggio 1991).

L'Impresa dovrà garantire le prestazioni del calcestruzzo, per tutta la durata dei lavori, sulla scorta dei dati fondamentali riportati negli elaborati progettuali o su ordinativo della Direzione lavori, ovvero:

- classe di resistenza desiderata in fase di esercizio (Rck per provini cubici - fck per provini cilindrici);
- dimensione massima nominale dell'aggregato;
- classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali e destinazione del calcestruzzo (calcestruzzo normale, armato e precompresso);
- classe di consistenza (mediante misura dell'abbassamento al cono - UNI 9418 o determinazione del tempo Vébè - UNI 9419).

Inoltre per particolari condizioni o costruzioni, i calcestruzzi possono essere prescritti mediante i dati aggiuntivi (facoltativi) di cui al punto 8.2.3 delle norme tecniche U.N.I. 9858.

Il quantitativo d'acqua d'impasto del calcestruzzo deve tenere presente dell'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

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

I getti devono essere adeguatamente vibrati.

Gli impasti di conglomerato dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza al lavoro. I residui d'impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto.

Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme U.N.I. 8520/1-22 ediz. 1984-86. Gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme U.N.I. 7459/1-12 ediz. 1976.

Gli eventuali additivi, da utilizzare per il confezionamento dei calcestruzzi, previa autorizzazione della Direzione lavori, devono ottemperare alle prescrizioni delle norme tecniche da U.N.I. 7101 a U.N.I. 7120 e U.N.I. 8145 (superfluidificanti).

ART. 90 - OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà rispettare strettamente il contenuto delle seguenti norme tecniche:

- L. 5 novembre 1971, n. 1086, "Norma per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996, "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Circ. M. LL.PP. 14 febbraio 1974, n. 11951, "Norma per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica. Istruzioni per l'applicazione";
- Circ. M. LL.PP. 31 gennaio 1979, n. 19581, "Legge 5 novembre 1971, n. 1086, art. 7 - Collaudo Statico";
- Circ. M. LL.PP. 9 gennaio 1980, n. 20049, "Legge 5 novembre 1971, n. 1086 - Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato";
- Circ. M. LL.PP. 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C., "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche di cui al D.M. 9 gennaio 1996".

Per le opere ricadenti in zona sismica, l'Impresa dovrà anche attenersi alle prescrizioni contenute nelle seguenti norme tecniche:

- L. 2 febbraio 1974, n. 64, "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996, "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche";
- D.M. LL.PP. 2 gennaio 1981, "Normativa per le riparazioni ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia";
- Circ. M. LL.PP. 12 dicembre 1981, n. 22120, "Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici in cemento armato ed a struttura metallica danneggiati dal sisma";
- Circ. M. LL.PP. 10 aprile 1997, n. 65, "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 gennaio 1996";
- Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale, "Linee guida per progettazione, esecuzione e collaudo di strutture isolate dal sisma".

Per l'esecuzione di opere quali ponti, viadotti le normative tecniche di riferimento sono:

- D.M. 4 maggio 1990, "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali";
- Circ. M.LL.PP. 25 febbraio 1991, n. 34233, "Istruzione per l'applicazione delle norme tecniche di cui al D.M. 4 maggio 1990".

Prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, l'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile all'esame della Direzione lavori i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura negli elaborati progettuali delle opere comprese nell'appalto. Tale studio di prequalificazione, da eseguirsi presso un Laboratorio autorizzato, deve riportare:

- classe di resistenza;
- natura, provenienza e qualità degli inerti;
- analisi granulometrica degli inerti;
- tipo e dosaggio del cemento;
- rapporto acqua/cemento;
- tipo e dosaggio di eventuali additivi;
- classe di consistenza per la valutazione della lavorabilità dell'impasto cementizio.

La Direzione lavori dovrà essere informata anche sul tipo di impianto di confezionamento con la relativa ubicazione, sistemi di trasporto, modalità di esecuzione dei getti e della conseguente stagionatura.

L'Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge, nonostante l'esame e la verifica sugli studi preliminari di qualificazione, da parte della Direzione lavori; pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Il confezionamento dei conglomerati cementizi dovrà avvenire negli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione lavori. Gli impianti di betonaggio saranno di tipo automatico o semiautomatico, ma tali da garantire per tutta la durata dei lavori degli discostamenti non superiore al 2÷3 % dai dosaggi dei singoli componenti della miscela stabili nella fase preliminare di accettazione.

La lavorabilità non dovrà essere raggiunta con il maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo. L'Impresa, previa autorizzazione del Direttore dei lavori, potrà utilizzare l'impiego di additivi quali fluidificanti o superfluidificanti, senza che questa abbia diritto a pretendere

indennizzi o sovrapprezzi per il raggiungimento della classe di consistenza prevista per l'esecuzione delle opere.

Il trasporto del conglomerato cementizio dall'impianto di confezionamento alla località del cantiere dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibile segregazione dei singoli materiali e comunque lasciando inalterate le caratteristiche di confezionamento del calcestruzzo. I calcestruzzi debbono essere approvvigionati in cantiere o preparati in sito soltanto nella quantità necessaria per l'impasto immediato e cioè debbono essere predisposti di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, pulizia del sottofondo, pulizia nelle zone oggetto di ripresa dei getti, posizionato le casseformi e predisposto le necessarie armature metalliche. Il controllo delle gabbie di armature metalliche, prima del getto, dovrà essere rivolto anche nel rispetto della distanza del copriferro, indicata negli elaborati progettuali o su ordinativo della Direzione lavori; questo in particolare modo negli ambienti ritenuti aggressivi o per la particolarità dell'opera.

La Direzione dei lavori avrà la facoltà di ordinare che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità, tale da evitare le riprese dei getti; per tale accorgimento l'Impresa non potrà avanzare nessuna richiesta di maggiori compensi anche se sarà costretta ad una turnazione del proprio personale.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti tali da evitare la segregazione dei singoli componenti della miscela.

Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 centimetri.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta o altri sostanze (disarmanti) in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto, debbono essere sufficientemente robusti, oppure convenientemente rafforzati con controventature di sostegno tali da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la fase di getto e di pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a centimetri 15. I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (pervibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme. I pervibratori sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature; inoltre vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti. La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo cm 20). La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione da garantire la solidità dell'opera. Di mano in mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere regolarmente inaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme e, quando occorra, anche coperta con della ghiaia lavata, con teli mantenuti umidi, applicare dei prodotti stagionanti che formano membrane protettive (U.N.I. 8866, U.N.I. 8656 e U.N.I. 8660) per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Nei casi di ripresa dei getti, quando questi veramente inevitabili, si deve inumidire la superficie del conglomerato eseguito in precedenza se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o terminata si deve raschiare la superficie stessa e prima di versare il nuovo conglomerato, si dovrà applicare un sottile strato di malta di cemento in modo da assicurare un buon collegamento del getto di calcestruzzo nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

La verifica della resistenza caratteristica del conglomerato verrà disposto, da parte della Direzione lavori, in conformità a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996, ovvero:

controllo di accettazione (punto 5), che si effettua durante l'esecuzione delle opere;

prove complementari (punto 6), da eseguire, ove ritenuto necessario a completamento delle prove precedenti.

Nel caso in cui la resistenza dei provini assoggettati a prove nei Laboratori risulti inferiore a quello indicato negli elaborati progettuali o dall'ordinativo del Direttore dei lavori, occorre procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, quali prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi riconosciuti validi dalla Direzione lavori. A ulteriore controlli ultimati, verrà redatta apposita relazione, da parte dell'Appaltatore a firma di un tecnico abilitato, dove si indichi in base alla

resistenza del conglomerato risultante, ferme restando le ipotesi di vincolo, a quali sollecitazioni e a quali carichi la struttura può essere sottoposta in fase di esercizio.

La Direzione lavori, previa approvazione della relazione anche da parte del Responsabile del procedimento, decida che la resistenza caratteristica è ancora compatibile con la destinazione d'uso dell'opera progettata e in conformità delle leggi in vigore, dovrà contabilizzare il calcestruzzo in base al valore della resistenza caratteristica risultante. Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le finalità di progetto, l'Appaltatore sarà tenuto a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione dei lavori riterrà di approvare formalmente.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

- determinazione della consistenza - prova di abbassamento al cono (slump test) - [U.N.I. 9418];
- controllo della composizione del calcestruzzo fresco - [U.N.I. 6393];
- massa volumica del calcestruzzo - [U.N.I. 6394/1/2];
- prova del contenuto d'aria - [U.N.I. 6395];
- resistenza alla degradazione per cicli di gelo e disgelo - [U.N.I. 7087];
- prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate - [U.N.I. 6132];
- prova di resistenza a compressione con sclerometro.

Tutte le precedenti prove verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei lavori.

I prelievi dei provini e campioni di calcestruzzo in cantiere dovranno essere conformi alle norme tecniche:

- U.N.I. 6126 - Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere;
- U.N.I. 6127 - Provini in calcestruzzo - preparazione e stagionatura.
- Le frequenze minimo di prelievo saranno come dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità degli elaborati esecutivi.

ART. 91 - ARMATURE, CENTINATURE, CASSEFORME, OPERE PROVVISORIALI

Nella realizzazione di tali opere provvisorie, l'Impresa dovrà adottare il sistema e tecnica che riterrà più opportuno, in base alla capacità statica, di sicurezza e alla sua convenienza. Inoltre dovranno essere adottate tutte le particolari cautele e tutti gli accorgimenti costruttivi per rispettare le norme, i vincoli che fossero imposti dagli Enti competenti sul territorio per il rispetto di impianti e manufatti particolari esistenti nella zona dei lavori che in qualche modo venissero ad interferire con essi, compreso l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua, la presenza di servizi di soprassuolo e di sottosuolo, nonché le sagome da lasciare libere al di sopra di ferrovie, strade camminamenti quali marciapiedi ad uso pedonale.

Per tali opere provvisorie, l'Impresa può adottare il sistema che ritiene più idoneo o di sua convenienza, purché soddisfi alle condizioni di stabilità e di sicurezza, compreso il disarmo e la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme di legge e, in mancanza di queste, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Le casseforme devono avere le esatte forme e dimensioni previste dai disegni esecutivi.

Le casseforme ed i relativi sostegni devono essere sufficientemente compatti e robusti per resistere, senza deformazioni apprezzabili, ai carichi che devono sopportare ed alle azioni dinamiche prodotte dal costipamento e dalla vibrazione del calcestruzzo. La Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere che una delle pareti dei casseri venga costruita a tratti sovrapposti seguendo in altezza il getto.

Se i casseri sono fissati con dispositivi annegati all'interno del calcestruzzo, tali dispositivi devono essere tali da non lasciare elementi di fissaggio all'esterno del getto ed i relativi fori devono essere colmati al disarmo con una pastiglia di malta avente la medesima tinta del calcestruzzo circostante.

E' vietato l'uso dei fili di ferro attorcigliati o raggruppati attraversanti il calcestruzzo destinato a restare a contatto con acqua.

La superficie dei casseri deve essere ad ogni impiego accuratamente ripulita e, se del caso, trattata per assicurare che la superficie esterna dei getti risulti regolare e, ove richiesto, perfettamente liscia.

ART. 92 - OPERE METALLICHE

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 la Direzione dei Lavori, con particolare attenzione alle saldature e bullonature. I fori saranno tutti eseguiti con il trapano; le chiodature, ribattiture ecc. dovranno essere perfette senza sbavature ed i tagli dovranno essere limitati.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio d'imperfezione.

Ogni pezzo di opera completa in ferro, dovrà essere fornita a piè d'opera, colorita a minio di piombo, o se richiesto, zincato con zincatura elettrolitica a caldo.

La zincatura a caldo dovrà essere effettuata per immersione. I pezzi da zincare devono essere preventivamente puliti e sgrassati superficialmente con adeguato decapaggio.

Dopo la zincatura i pezzi non devono essere assoggettati a trattamenti termici.

Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo di utensili.

Per le giunzioni di elementi zincati eseguite per saldatura e per il taglio degli stessi si dovrà procedere al ripristino della zincatura, secondo le modalità appresso indicate:

rimuovere lo zinco preesistente per una lunghezza non inferiore a 10 cm;

pulire e irruvidire la superficie scoperta mediante spazzolatura meccanica;

metallizzare le superfici mediante spruzzo di particelle di zinco allo stato plastico fino a raggiungere uno spessore non inferiore a 40 micron.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello, alla preventiva autorizzazione.

L'Appaltatore dovrà informare l'Appaltante dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati affinché, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la Direzione Lavori possa disporre, se lo riterrà opportuno, i preliminari esami e verifiche dei materiali medesimi ed il prelevamento dei campioni per l'effettuazione delle prove di qualità e resistenza.

E' riservata all'Appaltante la facoltà di disporre e fare effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti di produzione dei materiali, i quali stabilimenti pertanto dovranno essere segnalati all'Appaltante in tempo utile.

Dei risultati delle prove dovrà essere redatto regolare verbale in contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore, o loro rappresentanti. Nel caso di esito sfavorevole delle prove sopra indicate l'Appaltante potrà rifiutare in tutto od in parte i materiali predisposti od approvvigionati, senza che l'Appaltatore possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di esecuzione e di consegna.

Successivamente all'accettazione provvisoria dei materiali l'Appaltatore potrà procedere alle lavorazioni previste.

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto ed in tempo utile all'Appaltante le date di inizio dei montaggi provvisori in officina affinché l'Appaltante stesso possa farvi assistere i propri incaricati ove lo ritenga opportuno. Questi verificheranno, tanto per ognuna delle parti componenti le strutture quanto per l'insieme di esse, l'esatta e la perfetta lavorazione in base ai patti di contratto ed agli ordini impartiti, procedendo anche alle operazioni di pesatura.

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 esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'emissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

Opere metalliche in genere (tubazioni e carpenteria)

Tutte le opere in acciaio (circuiti idraulici, carpenteria, ecc.) commissionate dovranno essere realizzate nelle forme e dimensioni indicate nei disegni approvati dall'Azienda o secondo le disposizioni della D.L. Pertanto, tutti gli elementi costituenti le opere suddette dovranno essere assemblati mediante giunzioni flangiate o saldate con procedimento di saldatura all'arco elettrico.

In particolare per quanto relativo alle opere eseguite con l'impiego di tubazioni in acciaio, le normative di riferimento per l'esecuzione dei lavori, per quanto non in opposizione con le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, saranno quelle desunte dalle "Norme API Standard 1104 per la saldatura di condotte in acciaio".

Attrezzature

Tutte le attrezzature impiegate per la costruzione di quanto ordinato dovranno essere sempre in perfetto stato di efficienza e rispondenti alle vigenti normative con particolare riferimento a quelle antinfortunistiche.

In particolare per quanto riguarda le saldatrici, le motosaldatrici e le linee elettriche di collegamento dovranno essere idonee a garantire, in ogni caso, la corretta esecuzione e la continuità del lavoro in condizioni di sicurezza e secondo la normativa vigente.

Nelle attrezzature s'intendono compresi anche gli elettrodi, che dovranno essere di tipo idoneo all'impiego specifico, approvati dalla D.L., e dovranno essere utilizzati con i valori di tensione e di corrente raccomandati dal Produttore degli elettrodi. Essi dovranno essere immagazzinati e custoditi a cura dell'Appaltatore secondo le citate norme e dovranno essere immediatamente sostituiti qualora la D.L., a suo insindacabile giudizio, non li ritenga idonei all'impiego o ne riscontri l'avvenuto deterioramento.

Operazioni preliminari di saldatura

Le prescrizioni a seguito indicate si intendo applicate per l'esecuzione dei lavori sia in officina che in cantiere. Per quanto altro eventualmente non richiamato nel presente articolo, valgono le indicazioni contenute nella citata norma API 1104.

Prima di eseguire la saldatura si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

prima dell'allineamento per la saldatura, l'elemento da collegare (tubazione, profilato, curva, ecc.) dovrà essere accuratamente ripulito internamente con scovoli o altre attrezzature atte a rimuovere tutto lo sporco eventualmente introdottosi;

le testate da saldare dovranno essere perfettamente ripulite da vernici, grassi, bave, terra, ecc., con metodo approvato o preventivamente approvato dalla Direzione dei Lavori, in modo da evitare difetti nell'esecuzione delle successive saldature;

prima della saldatura le testate dei vari elementi dovranno essere accuratamente controllate dall'Impresa, al fine di verificare l'integrità del profilo originale e, in particolare per le testate dei tubi, dovrà essere controllato che le ovalizzazioni siano contenute entro le tolleranze previste dalle norme API Standard 1104. Gli eventuali difetti non contenuti nella tolleranza potranno essere riparati soltanto su esplicita autorizzazione del Consorzio; diversamente e comunque in caso di difetti non riparabili, l'Impresa dovrà provvedere alla loro eliminazione tagliando la parte difettosa e ripristinando le testate secondo le prescrizioni già dette. Le tubazioni che non rispondessero alle norme specifiche o presentassero difetti non riparabili saranno scartate con ordine dalla D.L.;

l'Impresa dovrà curare che tutti i tagli da effettuare, sia sulle tubazioni esistenti che sui particolari di nuova costruzione, vengano eseguiti secondo un piano normale dell'asse delle condotte e/o secondo le dimensioni preventivamente concordate, nel caso di esecuzione di pezzi con inclinazioni tra gli assi diverse dai 90°.

il bordo del taglio dovrà essere sagomato in modo da ottenere lo smusso e dovrà essere rifinito ed aggiustato con l'impiego di mole o lime;

tutte le saldature dovranno essere eseguite con una temperatura ambiente non inferiore a +3 °C ; qualora la temperatura sia inferiore a quella sopraddetta di dovrà provvedere, con le modalità concordate dalla D.L., al preriscaldamento delle superfici.

similmente, si dovrà evitare di effettuare saldature in presenza di umidità e pertanto, prima di procedere alle operazioni di giunzione, le superfici dovranno essere accuratamente asciugate. La D.L. si riserva la facoltà di sospendere i lavori sopra descritti qualora, a suo insindacabile giudizio, non sussistano le condizioni necessarie a garantire un sicuro esito dei lavori di saldatura. Non saranno ammesse saldature eseguite su superfici umide e/o a temperatura inferiore a quella succitata.

Procedimento di saldatura

Tutte le saldature dovranno essere eseguite con procedimento manuale all'arco elettrico, secondo le norme tecniche vigenti.

Il numero delle passate dipenderà dello spessore dell'elemento da saldare. In particolare per quanto riguarda la saldatura di tubazioni, le passate non dovranno mai essere inferiori a 3, comprendendo la prima. Ogni passata dovrà partire da un punto diverso dalla precedente.

Alla fine di ogni passata si dovrà procedere ad un'accurata pulizia della saldatura, al fine di rimuovere le scorie di ossidi metallici con l'uso di pasta decapante, seguito da applicazione di pasta passivante qualora non sia certo che le condizioni di aerazione naturale siano sufficienti a ripristinare lo strato passivo, e consentire il controllo visivo della saldatura medesima e di ogni particolare che ne possa indicare la qualità ad un primo sommario esame.

La saldatura dovrà essere realizzata con sequenza appropriata, così da evitare l'insorgere nel cordone di saldatura o nelle membrature saldate di stati di sollecitazione a trazione.

La Direzione dei Lavori, anche a mezzo di propri incaricati, potrà in ogni tempo e luogo verificare le qualità e le modalità di lavoro, apportando tutte le modifiche tecniche che a suo avviso riterrà più opportune affinché l'esecuzione dei lavori commissionati risulti rispondente alle necessità aziendali ed eseguito a perfetta regola d'arte.

In ogni caso potrà essere rifiutata la posa in opera di tutti quei manufatti o in genere, l'esecuzione di tutti quei lavori che, al solo esame visivo, non presentino le caratteristiche di accettabilità connesse con le regole di buona esecuzione o comunque non conformi alle prescrizioni della vigente normativa specifica.

Ispezione, controllo ed esame a vista delle saldature.

Alla suddetta verifica le saldature dovranno presentare:

cordoni di saldatura continui e regolari, di larghezza costante e di spessore almeno uguale a quello dell'elemento metallico saldato;

superficie esterna a profilo convesso, sporgente di circa 2 mm dalla superficie del metallo;

perfetta compenetrazione nelle superfici metalliche saldate e perfetto ricoprimento delle luci di accoppiamento, comprese quelle di svasatura delle testate;

nessuna inclusione di scorie;

assenza di soffiature, di craterizzazioni, di incollature, di spruzzi o di quanto altro possa pregiudicare la continuità del cordone di saldatura;

perfetto raccordo tra inizio e fine saldatura.

Superfici metalliche da verniciare

Tutte le superfici metalliche da proteggere mediante verniciatura, da applicare in cantiere o in officina, dovranno essere preventivamente sottoposte ad un trattamento idoneo a rimuovere da tutte le zone la calamina, gli ossidi, le scorie residue dei cordoni di saldatura e le incrostazioni di qualsiasi natura.

Per tale operazione si adotterà, caso per caso, la modalità più idonea (carteggiatura, spazzolatura, raschiatura, martellatura, brossatura); nei casi di ossidazione profonda si dovrà ricorrere alla sabbiatura spinta fino a metallo vivo. Ove necessario tali metodi dovranno integrarsi.

La pulizia dovrà essere completata da un'operazione di rimozione della polvere, mediante soffiaggio di aria asciutta a getto violento.

Le zone eventualmente imbrattate da sostanze grasse dovranno essere preventivamente pulite con solvente e successivamente trattate come sopra indicato.

A pulitura avvenuta le superfici dovranno essere idonee a garantire il miglior ancoraggio per le vernici che verranno successivamente applicate. L'applicazione del primer o della vernice di fondo (antiruggine o equivalente) dovrà essere effettuata nello stesso giorno in cui è stata eseguita la pulitura della superficie da verniciare.

I prodotti vernicianti in applicazione dovranno essere di qualità e tipi approvati dalla D.L., pertanto per le eventuali modalità di preparazione del fondo di applicazione dei prodotti di fondo e protettivi per quanto non espressamente e a integrazione a quanto sopra indicato si dovrà fare riferimento alle indicazioni delle schede tecniche redatte dal Produttore delle vernici applicate, che dovranno corredare la fornitura.

E' tassativamente vietata l'applicazione di vernici o pitture su superfici umide, salvo che per eventuali prodotti speciali.

Per le eventuali sopravverniciature dovranno essere tassativamente rispettati gli intervalli previsti nelle citate schede tecniche.

Salvo diversa prescrizione specifica, tutte le superfici metalliche dell'intero impianto dovranno essere verniciate a fine lavori con vernici a ciclo 'clorocauciù a tre mani (fondo, copertura e finitura: spessore totale film secco = 120 micron) delle tinte indicate dalla D.L. e comunque come quelle già utilizzate per gli altri impianti aziendali.

Superfici da zincare a caldo

La zincatura dovrà essere eseguita mediante immersione in bagno di zinco fuso, previo decapaggio.

A trattamento avvenuto, la superficie dovrà presentarsi zincata omogeneamente, senza soluzione di continuità, priva di macchie e di inclusione di scorie.

La massa media dello strato di zincatura per unità di superficie non potrà essere inferiore a 400 g/m² salva diversa prescrizione.

A tale scopo la ditta fornitrice sarà tenuta a presentare le bollette di pesatura della carpenteria prima e dopo la zincatura.

Le strutture metalliche composte dovranno pertanto essere progettate con giunti e collegamenti a bulloneria inox e premontate in opera prima della zincatura, onde evitare successive lavorazioni su materiale zincato.

Saranno rigorosamente rifiutate tutte le opere metalliche che presenteranno lavorazioni e aggiustaggi dopo la zincatura a caldo.

ART. 93 - DEMOLIZIONI

Le operazioni di demolizione saranno eseguite, da parte dell'Impresa, con ordine e con le necessarie cautele e precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato lanciare i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati tramite appositi sistemi ritenuti idonei per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione lavori, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione appaltante; alla quale spetta ai sensi dell'art. 36 del capitolato generale la proprietà di tali materiali, alla pari di quello proveniente dagli scavi in genere e l'Appaltatore dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito ecc., in conformità e con tutti gli oneri previsti nel citato art. 36.

La Direzione dei lavori si riserva di disporre a suo insindacabile giudizio l'impiego dei materiali di recupero, nel rispetto della normativa vigente in materia, per l'esecuzione dei lavori appaltati, da valutarsi con i prezzi ad essi attribuiti in elenco, ai sensi del citato art. 40 del capitolato generale.

I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme e cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie come per gli scavi in genere.

La ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto e smaltimento di materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

ART. 94 - DRENAGGI

Nell'esecuzione delle fognature per la raccolta delle acque reflue, nonché nell'esecuzione di tubazioni per fluidi diversi dall'acqua, l'Appaltatore dovrà seguire le disposizioni di cui alla L. 2 febbraio 1974, n. 64, ed alle norme tecniche vigenti in esso previste all'art. 1 emanate con D.M. 12 dicembre 1985 e relativa Circolare M. LL.PP. 20 marzo 1986, n. 27291.

a) Drenaggi

I drenaggi e le fognature di risanamento del corpo stradale e zone circostanti che si rendessero necessarie saranno sempre eseguiti dallo sbocco a valle del cunicolo di scolo verso il centro della fognatura propriamente detta e lungo la medesima, procedendo da valle verso monte, per il deflusso regolare delle acque.

Prima di stabilire definitivamente il piano di fondo del drenaggio, onde assicurarsi di raggiungere in ogni punto lo strato impermeabile, la Direzione dei lavori disporrà all'atto esecutivo quanti pozzi riterrà necessario praticare ed in relazione al saggio ove risulti il punto più depresso dello strato impermeabile lungo l'asse del drenaggio, saranno stabilite la profondità di questo e la pendenza del cunicolo.

Detti pozzi saranno scavati della lunghezza di 2-3 m, della larghezza uguale a quella del drenaggio in corrispondenza dell'asse del drenaggio. Detti scavi saranno valutati agli stessi prezzi di elenco per gli scavi di fondazione e l'Appaltatore non potrà avanzare pretese di maggiori compensi quali che siano il numero e l'ubicazione di questi pozzi.

Le pareti dei drenaggi e dei cunicoli di scolo ed anche quelle dei pozzi, saranno, dove occorra, sostenuti da appositi rivestimenti di tavole o tavoloni con robuste armature in legname in relazione alla natura dei terreni attraversati.

Il fondo dei drenaggi dovrà di norma essere rivestito in calcestruzzo che nella parte centrale sarà sagomato a cunetta e su tale rivestimento si costruirà dal lato a valle un muretto in malta, da quello a monte un muretto a secco, per l'altezza da 20 a 40 centimetri secondo l'importanza del drenaggio, così da costituire un cunicolo di scolo, da coprire con lastroni.

b) Tubi perforati per drenaggi

I tubi per drenaggio avranno struttura portante costituita da lamiera d'acciaio con profilatura ondulata con onda elicoidale continua da un capo all'altro di ogni singolo tronco, in modo che una sezione normale alla direzione dell'onda rappresenti una linea simile ad una sinusoide.

L'acciaio della lamiera ondulata, dello spessore di mm 1,2 – con tolleranza U.N.I. (Norme U.N.I. 2634) – dovrà avere carico unitario di rottura non inferiore a 24 kg/mm^2 , e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura eseguita secondo le norme U.N.I. 5744-66 e 5745-75, con 480 grammi nominali di zinco per metro quadrato.

L'ampiezza dell'onda sarà di mm 38 (pollici 1 1/2) ed una profondità di mm 6,35 (1/4 di pollice).

Sulle condotte saranno praticati dei fori del diametro di 0,9 cm (tolleranza 0,1 cm) che saranno distribuiti in serie longitudinali con interasse di 38 mm, tutti disposti in un quarto di tubo. I singoli tronchi, di lunghezza non superiore a 9 m saranno uniti tra loro mediante fasce di giunzione da fissare con bulloni.

Inoltre per i tubi da posare nel fondo delle trincee drenanti si potranno usare anche i seguenti tubi:

i tubi corrugati forati in PEAD a doppia parete con superficie esterna corrugata ed interna liscia costituito da barre da 6 metri;

tubi lisci in PEAD con fessure perpendicolari all'asse del tubo con inclinazioni del tipo semplice, a 180°, a 120° o a 90°;

tubi in PVC rigido corrugato del tipo fessurato;

c) Posa in opera

Per la posa in opera dei suddetti manufatti dovrà essere predisposto un adeguato appoggio, ricavando nel piano di posa (costituito da terreno naturale o eventuale rilevato preesistente), un vano opportunamente profilato, e accuratamente compatto, secondo la sagoma da ricevere ed interponendo, fra il terreno e la tubazione, un cuscinetto di materiale granulare fino (max 15 mm) avente spessore di almeno 30 cm.

Il rinterro dei quarti inferiori delle condotte dovrà essere fatto con pestelli meccanici o con pestelli a mano nei punti ove i primi non sono impiegabili.

Il costipamento del materiale riportato sui fianchi dovrà essere fatto a strati di 15 mm utilizzando anche i normali mezzi costipanti dei rilevanti, salvo che per le parti immediatamente adiacenti alle strutture dove il costipamento verrà fatto con pestelli pneumatici o a mano. Occorrerà evitare che i mezzi costipatori lavorino a contatto della struttura metallica.

Le parti terminali dei manufatti dovranno essere munite di testate metalliche prefabbricate, oppure in muratura in conformità dei tipi adottati.

L'installazione dei tubi di drenaggio dovrà essere iniziata dal punto di uscita in modo da permettere all'acqua di scolare fuori dello scavo in apposito scavo della larghezza di m 0,50 circa.

Questi tubi dovranno essere posti in opera in modo che i fori si trovino nel quarto inferiore della circonferenza.

L'installazione dei tubi di scarico dai rilevati verrà fatta in cunicoli scavati lungo la massima pendenza della scarpata della profondità media di m 0,40 e della larghezza strettamente sufficiente per la posa del tubo, che dovrà essere ricoperto con il materiale di scavo, in modo da ripristinare la continuità della scarpata.

Il materiale di rinterro dovrà essere permeabile in modo da consentire il rapido passaggio dell'acqua e dovrà inoltre funzionare da filtro onde trattenere le particelle minute in sospensione impedendone l'entrata con la conseguente ostruzione del tubo; si impiegherà sabbia per calcestruzzo contenente pietrisco medio ed esente da limo. Il rinterro dovrà essere eseguito in strati e ben battuto onde evitare cedimenti causati da assestamenti.

Per quanto non contemplato nella presente norma si farà riferimento alle norme A.A.S.H.O. m 36-37 e m 167-57.

d) Trincee drenanti con geotessile in tessuto non tessuto

Nei terreni particolarmente ricchi di materiali fini e sui drenaggi laterali delle pavimentazioni, i drenaggi saranno realizzati con filtro di geotessile in tessuto non tessuto, che, nei sormonti dei teli, andrà cucito con spago imputrescibile, oppure con sovrapposizione di almeno 50 cm.

La parte inferiore a contatto con il terreno e per un'altezza di 20 cm per ogni lato, il geotessuto andrà impregnato con bitume a caldo per almeno 2 kg/m^2 , o a freddo ma reso fluido con solventi che non abbiano effetti sul geotessuto stesso. Il telo andrà provvisoriamente chiodato al terreno ai lati dello scavo, quindi riempito con materiale lapideo trattenuto al crivello 10 mm U.N.I. e con pezzatura massima di 70 mm. Ultimato il riempimento, il risvolto dei teli andrà sovrapposto da ambo i lati al materiale lapideo appena immesso nel cavo, e quindi il cavo verrà riempito con terra pressata per un'altezza variabile a giudizio della Direzione dei lavori.

ART. 95 - SOVRASTRUTTURA STRADALE.

Premessa:

Per le terminologie e definizioni relative alle pavimentazioni ed ai materiali stradali si fa riferimento alle norme tecniche del C.N.R. – B.U. n. 169 del 1994. Le parti del corpo stradale sono così suddivise:

sottofondo (terreno naturale in sito o sull'ultimo strato del rilevato):

sovrastuttura, così composta:

fondazione,

base,

strato superficiale (collegamento e usura).

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 2,5%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50. Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 2,5÷5,0%.

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

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastuttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione dei lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio.

L'Impresa indicherà alla Direzione dei lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.

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

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

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

Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 0,3 mm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,00 disposto secondo due direzioni ortogonali.

La pavimentazione stradale sui ponti deve sottrarre alla usura ed alla diretta azione del traffico l'estradosso del ponte e gli strati di impermeabilizzazione su di esso disposti. Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, particolarmente onerosi sul ponte, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

ART. 96 - STRATI DI FONDAZIONE

Lo strato di fondazione sarà costituito dalla miscela conforme alle prescrizioni del presente capitolato e comunque dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione dei lavori e dovrà essere steso in strati successivi dello spessore stabilito dalla Direzione dei lavori in relazione alla capacità costipante delle attrezzature di costipamento usate.

Gli strati dovranno essere costipati con attrezzature idonee al tipo di materiale impiegato ed approvato dalla Direzione dei lavori, tali da arrivare ai gradi di costipamento prescritti dalle indicazioni successive.

Il costipamento dovrà interessare la totale altezza dello strato che dovrà essere portato alla densità stabilita di volta in volta dalla Direzione dei lavori in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura da laboratorio usata ed in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura di cantiere impiegato. Durante la fase di costipamento la quantità di acqua aggiunta, per arrivare ai valori ottimali di umidità della miscela, dovrà tenere conto delle perdite per evaporazione causa vento, sole, calore ed altro. L'acqua da impiegare dovrà essere esente da materie organiche e da sostanze nocive.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni di umidità siano tali da non produrre danni alla qualità dello strato stabilizzante. La costruzione sarà sospesa con temperature inferiori a 3 °C.

Qualsiasi zona o parte della fondazione, che sia stata danneggiata per effetto del gelo, della temperatura o di altre condizioni di umidità durante qualsiasi fase della costruzione, dovrà essere completamente scarificata, rimiscelata e costipata in conformità delle prescrizioni della Direzione dei lavori, senza che questa abbia a riconoscere alcun compenso aggiuntivo.

La superficie di ciascuno strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto e dovrà risultare liscia e libera da buche e irregolarità.

A) Fondazione in misto granulare a stabilizzazione meccanica

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie alluvionali o frantumati di rocce idonee.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione dei lavori in relazione alla portata del sottofondo; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

a) Caratteristiche del materiale da impiegare

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria compresa nei seguenti fusi e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso Φ max 71 mm	Miscela passante: % totale in peso Φ max 30 mm
Crivello 71	100	100
Crivello 30	70 ÷ 100	100
Crivello 15	50 ÷ 80	70 ÷ 100
Crivello 10	30 ÷ 70	50 ÷ 85
Crivello 5	23 ÷ 55	35 ÷ 65
Setaccio 2	15 ÷ 40	25 ÷ 50
Setaccio 0,42	8 ÷ 25	15 ÷ 30
Setaccio 0,075	2 ÷ 15	5 ÷ 15

- rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo punto 6);
- indice di portanza CBR (C.N.R. - U.N.I. 10009 - Prove sui materiali stradali; indice di portanza C.B.R. di una terra), dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di $\pm 2\%$ rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

b) Studi preliminari

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno.

Contemporaneamente l'impresa dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli dalla Direzione lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

c) Modalità operative

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite 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 compromesso dovrà essere rimosso e ricostruito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata:

- AASHO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio $\frac{3}{4}$ ". Se la misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di 25 mm, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$d_r = \frac{d_i \cdot P_c \cdot (100 - Z)}{100 \cdot P_c - Z \cdot d_i}$$

dove:

d_r : densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quella AASHO modificata determinata in laboratorio;

d_i : densità della miscela intera;

P_c : peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm;

Z : percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm.

La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a 35 mm, compresa tra il 25 e il 40 %. In tal caso nella stessa formula, al termine Z , dovrà essere dato il valore di 25 (indipendentemente dalla effettiva percentuale in peso di trattenuto al crivello da 25 mm).

Il valore del modulo di compressibilità M_e , misurato con il metodo di cui agli articoli relativi ai "movimenti di terre", nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm², non dovrà essere inferiore ad 80 N/mm².

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, tra le due fasi di lavori, un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento, di esportazione e di disgregazione del materiale fine, interessanti la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere o dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a

protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

B) Fondazione in misto cementato

a) Descrizione

Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da un misto granulare di ghiaia (o pietrisco) e sabbia impastato con cemento e acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso o a volume. Gli strati in oggetto avranno lo spessore che sarà prescritto dalla Direzione dei lavori.

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

b) Caratteristiche del materiale da impiegare

Inerti: saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava o di fiume con percentuale di frantumato complessivo compresa tra il 30% ed il 60% in peso sul totale degli inerti (la D.L. potrà permettere l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito, in questo caso la miscela dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione ed a trazione a 7 giorni; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio 0,075 mm) aventi 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:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 40	100
Crivello 30	80 ÷ 100
Crivello 25	72 ÷ 90
Crivello 10	40 ÷ 55
Crivello 5	28 ÷ 40
Setaccio 2	18 ÷ 30
Setaccio 0,42	8 ÷ 18
Setaccio 0,18	6 ÷ 14
Setaccio 0,075	5 ÷ 10

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore o uguale al 30%;
- equivalente in sabbia compreso tra 30 e 60;
- indice di plasticità non determinabile (materiale non plastico).

L'Impresa, dopo avere eseguito prove in 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 $\pm 5\%$ fino al passante al crivello 5 e di 2% per il passante al setaccio 2 e inferiori.

Legante: verrà impiegato cemento di tipo normale (Portland, pozzolanico, d'alto forno).

A titolo indicativo la percentuale di cemento in peso sarà compresa tra il 3% e il 5% sul peso degli inerti asciutti.

Acqua: dovrà essere esente da impurità dannose, olii, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro $\pm 2\%$ del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate. In modo indicativo il quantitativo d'acqua si può considerare pari tra il 5% e il 7%.

c) 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 ed a trazione sui 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 cm³); per il confezionamento dei 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 rasatura dello stampo, affinché l'altezza del provino risulti definitivamente 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 a 85 colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento 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 (umidità relativa non inferiore al 90% e temperatura di circa 20°C); in caso di confezione in cantiere la stagionatura si farà in sabbia mantenuta umida.

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 di legante.

I provini confezionati come sopra detto dovranno avere resistenze a compressione a 7 giorni non minori di 2,5 N/mm² e non superiori a 4,5 N/mm² ed a trazione secondo la prova "brasiliiana" non inferiore a 0,25 N/mm². (Questi valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di 3 provini, se ciascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa di $\pm 15\%$, altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo.) Da questi dati di laboratorio dovranno essere scelte la curva, la densità e le resistenze di progetto da usare come riferimento nelle prove di controllo.

d) Preparazione

La miscela verrà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume. La dosatura dovrà essere effettuata sulla base di un minimo di tre assortimenti, il controllo della stessa dovrà essere eseguito almeno ogni 1500 m³ di miscela.

e) Posa in opera

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 vibranti. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli lisci vibranti o rulli gommati (oppure rulli misti vibranti e gommati) tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione lavori su una stesa sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (Prova di costipamento).

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambientali inferiori a 0°C e superiori a 25°C né sotto pioggia. Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature comprese tra i 25°C e i 30°C. In questo caso, però, sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di miscelazione al luogo di 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.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature di 15°C÷18°C ed umidità relative del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione del getto.

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

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali di ripresa, che andranno protetti con fogli di polistirolo espanso (o materiale similare) 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; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima 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 e limitatamente 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.

f) 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 $1\div 2 \text{ kg/m}^2$, in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto ed il successivo spargimento di sabbia.

g) Norme di controllo delle lavorazioni e di accettazione

La densità in sito dovrà essere maggiore o uguale al 97% della densità di progetto. Il controllo di detta densità dovrà essere eseguito con cadenza giornaliera (almeno una prova per giornata lavorativa) prelevando il materiale durante la stesa ovvero prima dell'indurimento; la densità in sito si effettuerà 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.

Ciò potrà essere ottenuto attraverso l'applicazione della formula di trasformazione di cui al precedente "modalità operative" del paragrafo "Fondazione in misto granulare a stabilizzazione meccanica", oppure attraverso una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura col volumometro. La sistemazione di questi elementi nel cavo dovrà essere effettuata con cura, elemento per elemento, per evitare la formazione di cavità durante la misurazione del volume del cavo stesso. Il controllo della densità potrà anche essere effettuato sullo strato finito (almeno con $15\div 20$ giorni di stagionatura), su provini estratti da quest'ultimo tramite carotatrice; la densità secca ricavata come rapporto tra il peso della carota essiccata in stufa a $105\div 110 \text{ }^\circ\text{C}$ fino al peso costante ed il suo volume ricavato per mezzo di pesata idrostatica previa paraffinatura del provino, in questo caso la densità dovrà risultare non inferiore al 100% della densità di progetto.

Nel corso delle prove di densità verrà anche determinata l'umidità della miscela, che, per i prelievi effettuati alla stesa, non dovrà eccedere le tolleranze indicate al punto b) del presente articolo.

La resistenza a compressione ed a trazione verrà controllata su provini confezionati e stagionati 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 dei sei provini (tre per le rotture a compressione e tre per quelle a trazione) previa la vagliatura al crivello da 25 mm. Questo prelievo dovrà essere effettuato almeno ogni 1500 m^3 di materiale costipato.

La resistenza a 7 giorni di ciascun provino, preparato con la miscela stesa, non dovrà discostarsi da quella di riferimento preventivamente determinato in laboratorio di oltre $\pm 20\%$; comunque non dovrà mai essere inferiore a $2,5 \text{ N/mm}^2$ per la compressione e $0,25 \text{ N/mm}^2$ per la trazione.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, e tale scostamento non potrà essere che saltuario. Qualora si riscontri un maggior scostamento dalla 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.

ART. 97 - STRATO DI BASE IN MISTO BITUMATO

a) Descrizione

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo IV/1953), normalmente dello spessore di $10\div 15 \text{ cm}$, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati o metallici a rapida inversione.

Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei lavori.

Nella composizione dell'aggregato grosso (frazione > 4 mm), il materiale frantumato dovrà essere presente almeno per il 90% in peso. A giudizio della Direzione lavori potrà essere richiesto che tutto l'aggregato grosso sia costituito da elementi provenienti da frantumazione di rocce lapidee.

b) Materiali inerti

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n. 34 (28 marzo 1973) anziché col metodo DEVAL.

Aggregato grosso (frazione > 4 mm)

L'aggregato grosso sarà costituito da una miscela di ghiaie e/o brecce e/o pietrisco/pietrischetto/graniglia che dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- contenuto di rocce tenere, alterate o scistose secondo la norma C.N.R. B.U. n. 104/84, non superiore all'1%;
- contenuto di rocce degradabili, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 104/84, non superiore all'1%;
- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita secondo la norma C.N.R. B.U. n. 34/7, inferiore al 25%;
- quantità di materiale proveniente dalla frantumazione di rocce lapidee non inferiore al 90% in peso;
- dimensione massima dei granuli 40 mm (valida per uno spessore finito dello strato di base di almeno 7 cm);
- sensibilità al gelo (G), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 80/80, non superiore al 30% (in zone considerate soggette a gelo);
- passante al setaccio 0,075, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 75/80, non superiore all'1%;
- forma approssimativamente sferica (ghiaie) o poliedrica (brecce e pietrischi), comunque non appiattita, allungata o lenticolare, in ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

Aggregato fino (frazione ≤ 4 mm)

L'aggregato fino sarà costituito da una miscela di graniglie e/o ghiaie e/o brecciolini e sabbia naturale e/o di frantumazione e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- contenuto di rocce tenere, alterate o scistose secondo la norma C.N.R. B.U. n. 104/84, non superiore all'1%;
- contenuto di rocce degradabili, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 104/84, non superiore all'1%;
- equivalente in sabbia determinato secondo la norma B.U. C.N.R. n. 27 (30 marzo 1972) superiore a 50%;
- materiale non plastico, secondo la norma C.N.R.-U.N.I. 10014;
- limite liquido (WL), secondo la norma C.N.R.-U.N.I. 10014, non superiore al 25%.

Additivi:

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

- setaccio UNI 0,18 (ASTM n. 80): % passante in peso: 100;
- setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200): % passante in peso: 90.

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

c) Legante bituminoso

Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del C.N.R. – B.U. n. 68 del 23 maggio 1978.

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60÷70, ovvero avere una penetrazione a 25°C di 60÷70 dmm e le altre caratteristiche rispondenti a quelle indicate per la gradazione B 50/70 nella norma C.N.R.

Per la valutazione delle caratteristiche di: penetrazione, punto di rammollimento p.a., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. C.N.R. n. 24 (29 dicembre 1971); B.U. C.N.R. n. 35 (22 novembre 1973); B.U. C.N.R. n. 43 (6 giugno 1974); B.U. C.N.R. n. 44 (29 ottobre 1974); B.U. C.N.R. n. 50 (17 marzo 1976).

Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione, secondo la tabella UNI 4163 ed. febbraio 1959, calcolato con la formula appresso riportata, compreso nell'intervallo -1,0÷+1,0:

$$IP = \frac{20 \cdot U - 500 \cdot V}{U + 50 \cdot V}$$

dove:

U: temperatura di rammollimento alla prova "palla-anello" in °C (a 25 °C);

V: $\log(800)$ - log penetrazione bitume in dmm (a 25°C.)

Il prelevamento dei campioni di bitume dovrà avvenire in conformità a quanto prescritto dalla norma C.N.R. B.U. n. 81/1980.

d) Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 40	100
Crivello 30	80 ÷ 100
Crivello 25	70 ÷ 95
Crivello 15	45 ÷ 70
Crivello 10	35 ÷ 60
Crivello 5	25 ÷ 50
Setaccio 2	20 ÷ 40
Setaccio 0,4	6 ÷ 20
Setaccio 0,18	4 ÷ 14
Setaccio 0,075	4 ÷ 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% e il 4,5% riferito al peso secco totale degli aggregati. Esso dovrà comunque essere determinato come quello necessario e sufficiente per ottimizzare – secondo il metodo Marshall di progettazione degli impasti bituminosi per pavimentazioni stradali – le caratteristiche di impasto di seguito precisate:

- il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. C.N.R. n. 30 (15 marzo 1973) eseguita a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 kg; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra 3% e 7%;
- sufficiente insensibilità al contatto prolungato con l'acqua; la stabilità Marshall, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 149/92, dovrà risultare pari almeno al 75% del valore originale; in difetto, a discrezione della D.L., l'impasto potrà essere ugualmente accettato purché il legante venga addittivato con il dope di adesione e, in tal modo, l'impasto superi la prova.

I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa e la stessa Impresa dovrà a sue spese provvedere a dotarsi delle attrezzature necessarie per confezionare i provini Marshall.

La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10 °C.

Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

- la densità (peso in volume) -determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n. 40/73- non dovrà essere inferiore al 97% della densità dei provini Marshall;
- il contenuto di vuoti residui -determinato secondo la norma C.N.R. B.U. n. 39/73- dovrà comunque risultare compreso fra il 4% e l'8% in volume.

e) Controllo dei requisiti di accettazione

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

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

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

Una volta accettata dalla Direzione lavori la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del

contenuto di aggregato grosso superiore a $\pm 5\%$ e di sabbia superiore a $\pm 3\%$ sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $\pm 1,5\%$ sulla percentuale di additivo.

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

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

Su richiesta della Direzione lavori sul cantiere di lavoro dovrà essere installato a cura e spese dell'Impresa un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato.

In quest'ultimo laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie, ed almeno con frequenza giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;

- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;

- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. C.N.R. n. 40 del 30 marzo 1973), media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. C.N.R. n. 39 del 23 marzo 1973), media di due prove; stabilità e rigidità Marshall.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dall'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione lavori sul quale l'impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

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

La Stazione appaltante si riserva la espressa facoltà di verificare, tramite la Direzione lavori, le varie fasi di preparazione dei conglomerati. A tal uopo l'Impresa è tassativamente obbligata a fornire all'Amministrazione appaltante gli estremi (nome commerciale ed indirizzo) della Ditta di produzione dei conglomerati unitamente al formale impegno di questa a consentire alla Direzione lavori sopralluoghi in fabbrica in qualsiasi numero ed in ogni momento con la facoltà di operare dei prelievi di materiali; assistere e verificare le fasi di manipolazione e confezione.

f) Formazione e confezione delle miscele

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

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

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

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

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

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

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

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

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

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

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

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

L'ubicazione dell'impianto di mescolamento dovrà essere tale da consentire, in relazione alle distanze massime della posa in opera, il rispetto delle temperature prescritte per l'impasto e per la stesa.

g) Posa in opera delle miscele

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di $0,5 \div 1 \text{ kg/m}^2$, secondo le indicazioni della Direzione lavori.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento.

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

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa 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, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed esportazione della parte terminale di azzerramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto degli impasti dovrà essere effettuato con autocarri a cassone metallico a perfetta tenuta, pulito e, nella stagione o in climi freddi, coperto con idonei sistemi per ridurre al massimo il raffreddamento dell'impasto.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130 °C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli metallici a rapida inversione di marcia, possibilmente integrati da un rullo semovente a ruote gommate e/o rulli misti (metallici e gommati).

Il tipo, il peso ed il numero di rulli, proposti dall'Appaltatore in relazione al sistema ed alla capacità di stesa ed allo spessore dello strato da costipare, dovranno essere approvati dalla Direzione lavori.

In ogni caso al termine della compattazione, lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al prescritto addensamento in riferimento alla densità di quella Marshall delle prove a disposizione per lo stesso periodo, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione di stesa secondo la norma B.U. C.N.R. n. 40 (30 marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso. Nelle

curve sopraelevate il costipamento andrà sempre eseguito iniziando sulla parte bassa e terminando su quella alta.

Allo scopo di impedire la formazione di impronte permanenti, si dovrà assolutamente evitare che i rulli vengano arrestati sullo strato caldo.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m 4, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti dalle quote di progetto contenuti nel limite di ± 10 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

ART. 98 - STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA

a) Descrizione

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

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

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

Tutto l'aggregato grosso (frazione > 4 mm), dovrà essere costituito da materiale frantumato.

Per le sabbie si può tollerare l'impiego di un 10% di sabbia tondeggiante.

b) Materiali inerti

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

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. C.N.R. n. 34 (28 marzo 1973) anziché col metodo DEVAL.

Aggregato grosso (frazione > 4 mm)

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

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

Miscela inerti per strati di collegamento:

- contenuto di rocce tenere, alterate o scistose secondo la norma C.N.R. B.U. n. 104/84, non superiore all'1%;
- contenuto di rocce degradabili, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 104/84, non superiore all'1%;
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96 ovvero inerte IV cat.: Los Angeles <25% - coeff. di frantumazione <140 ;
- tutto il materiale proveniente dalla frantumazione di rocce lapidee;
- dimensione massima dei granuli non superiore a 2/3 dello spessore dello strato e in ogni caso non superiore a 30 mm;
- sensibilità al gelo (G), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 80/80, non superiore al 30% (in zone considerate soggette a gelo);
- passante al setaccio 0,075, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 75/80, non superiore all'1%;
- indice di appiattimento (Ia), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 95/84, non superiore al 20%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953;

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

Miscela inerti per strati di usura:

- contenuto di rocce tenere, alterate o scistose secondo la norma C.N.R. B.U. n. 104/84, non superiore all'1%;
- contenuto di rocce degradabili, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 104/84, non superiore all'1%;
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96 ovvero inerte I cat.: Los Angeles <20% - coeff. di frantumazione <120;
- se indicato nell'elenco voci della lavorazione che si vuole almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela, questo deve provenire da frantumazione di rocce di origine vulcanica magmatica eruttiva (ovvero del tipo basaltici o porfidi) che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza alla usura minima 0,6. Nel caso in cui tale percentuale risultasse superiore al valore del 30%, la parte eccedente non verrà ricompensata all'Impresa, ma si intenderà come necessaria affinché la miscela totale raggiunga i valori minimi prescritti dalla perdita in peso alla prova Los Angeles;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%;

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra.

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

Aggregato fino (frazione compresa tra 0,075 e 4 mm)

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. fascicolo IV/1953 ed in particolare:

Miscela inerti per strati di collegamento:

- quantità di materiale proveniente dalla frantumazione di rocce lapidee non inferiore al 40%;
- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHTO T 176, non inferiore al 50%;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Miscela inerti per strati di usura:

- quantità di materiale proveniente dalla frantumazione di rocce lapidee non inferiore al 50%;
- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHTO T 176, non inferiore al 60%;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2,5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Additivo minerale (filler):

- gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM;
- per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asphaltica contenente il 6÷8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25 °C inferiore a 150 dmm;
- per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

c) Legante bituminoso

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere di penetrazione 60÷70 salvo diverso avviso, dato per iscritto, dalla Direzione dei lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

d) Miscela

Strato di collegamento (binder)

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

Serie crivelli e setacci	Miscela passante:
--------------------------	-------------------

U.N.I.	% totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 ÷ 100
Crivello 10	50 ÷ 80
Crivello 5	30 ÷ 60
Setaccio 2	20 ÷ 45
Setaccio 0,42	7 ÷ 25
Setaccio 0,18	5 ÷ 15
Setaccio 0,075	4 ÷ 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere determinato come quello necessario e sufficiente per ottimizzare – secondo il metodo Marshall di progettazione degli impasti bituminosi per pavimentazioni stradali – le caratteristiche di impasto di seguito precisate:

- la stabilità Marshall eseguita a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 ÷ 7%.
- la prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

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

Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

- la densità (peso in volume) -determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n. 40/73- non dovrà essere inferiore al 97% della densità dei provini Marshall.

La superficie finita dell'impasto bituminoso messo in opera nello strato di collegamento, nel caso questo debba restare sottoposto direttamente al traffico per un certo periodo prima che venga steso il manto di usura, dovrà presentare:

- resistenza di attrito radente, misurata con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Resistance Tester" (secondo la norma C.N.R. B.U. n. 105/1985) su superficie pulita e bagnata, riportata alla temperatura di riferimento di 15 °C, non inferiore a 55 BPN "British Portable Tester Number"; qualora lo strato di collegamento non sia stato ancora ricoperto con il manto di usura, dopo un anno dall'apertura al traffico la resistenza di attrito radente dovrà risultare non inferiore a 45 BPN;
- macrorugosità superficiale misurata con il sistema della altezza in sabbia (HS), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 94/83, non inferiore a 0,45 mm;
- coefficiente di aderenza trasversale (CAT) misurato con l'apparecchio S.C.R.I.M. (Sideway Force Coefficient Investigation Machine), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 147/92, non inferiore a 0,55.

Le misure di BPN, HS, e CAT dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 90° giorno dall'apertura al traffico.

Strato di usura

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

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70 ÷ 100
Crivello 5	43 ÷ 67
Setaccio 2	25 ÷ 45
Setaccio 0,4	12 ÷ 24
Setaccio 0,18	7 ÷ 15
Setaccio 0,075	6 ÷ 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. C.N.R. n. 30 del 15 marzo 1973) eseguita a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 100 N [1000 kg]. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;
- la percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%;
- la prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

- la densità (peso in volume) -determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n. 40/73- non dovrà essere inferiore al 97% della densità dei provini Marshall;
- il contenuto di vuoti residui -determinato secondo la norma C.N.R. B.U. n. 39/73- dovrà comunque risultare compreso fra 4% e 8% in volume. Ad un anno dall'apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10-6 cm/sec.

La superficie finita dell'impasto bituminoso messo in opera nel manto di usura dovrà presentare:

- resistenza di attrito radente, misurata con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Resistance Tester (secondo la norma C.N.R. B.U. n. 105/1985) su superficie pulita e bagnata, riportata alla temperatura di riferimento di 15 °C inizialmente, ma dopo almeno 15 giorni dall'apertura al traffico non inferiore a 65 BPN e dopo un anno dall'apertura al traffico, non inferiore a 55 BPN;
- macrorugosità superficiale misurata con il sistema della altezza in sabbia (HS), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 94/83, non inferiore a 0,55 mm;
- coefficiente di aderenza trasversale (CAT) misurato con l'apparecchio S.C.R.I.M. (Siderway Force Coefficient Investigation Machine), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 147/92, non inferiore a 0,60.

Le misure di BPN, HS e CAT dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 90° giorno dall'apertura al traffico.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione o nella stesa ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. La stessa Impresa dovrà a sue spese provvedere a dotarsi delle attrezzature necessari necessarie per confezionare i provini Marshall. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

e) Controllo dei requisiti di accettazione

Strato di collegamento (binder)

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Strato di usura

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base. Inoltre indicati con:

M: il valore della stabilità Marshall, espressa in kg;

Iv: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata, espresso in percentuale;

LA: perdita in peso alla prova Los Angeles relativa all'aggregato grosso, espresso in percentuale;

i lavori eseguiti non saranno ritenuti accettabili qualora si verifichi anche una sola delle disuguaglianze sotto indicate:

M < 800 kg	Iv > 14 %	LA > 23 %
------------	-----------	-----------

Nel caso in cui i risultati delle prove fatte eseguire dalla Direzione lavori presso laboratori ufficiali di fiducia dell'Amministrazione appaltante, sui campioni prelevati in contraddittorio, fornissero dei valori intermedi tra quelli prescritti dal presente capitolato e quelli rappresentanti i limiti di accettabilità sopra indicati, si procederà ad una detrazione percentuale sull'importo dei lavori, che risulti dai registri contabili o in sede di emissione del conto finale, calcolata secondo la seguente formula, che fornisce il fattore di moltiplicazione da applicare a detto importo per ottenere il corrispondente valore rettificato, a seguito di riscontrata carenza dei materiali:

$$C = 1 - \frac{0.3 \cdot (1000 - M)}{200} - \frac{0.2 \cdot (I_v - 8)}{6} - \frac{0.1 \cdot (LA - 20)}{3}$$

con:

$M \leq 1000 \text{ kg}$	$I_v < 8 \%$	$LA \leq 20 \%$
--------------------------	--------------	-----------------

Quando il coefficiente C risulti minore o uguale a 0,5 il lavoro non sarà accettato.

Per l'applicazione del fattore di moltiplicazione (C) sull'importo dei lavori si dovrà utilizzare, per ciascun termine (M, I_v e LA), il valore medio tra quelli rilevati su più sezioni (chilometriche) dell'intero tronco stradale oggetto dell'intervento.

f) Formazione e confezione degli impasti

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

g) Posa in opera delle miscele

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, con in più:

- la miscela verrà stesa dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione ed eventuale lavaggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa basica o acida al 55%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche ed in ragione di 0.5 kg/m^2 . La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa;
- nella stesa, come già detto, si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due o più finitrici. Tale tecnica dovrà essere assolutamente osservata per lo strato di usura;
- la valutazione della densità verrà eseguita con le stesse modalità e norme indicate per la base, ma su carote di 10 cm di diametro; dovrà essere usata particolare cura nel riempimento delle cavità rimaste negli strati dopo il prelievo delle carote;
- la temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140°C ;
- la superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni; un'asta rettilinea lunga m 4 posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm.

h) Attivanti l'adesione

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

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione lavori:

- quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti più prossimi, è tanto distante dal luogo di produzione del conglomerato stesso da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa;
- quando anche a seguito di situazioni meteorologiche avverse, la stesa dei conglomerati bituminosi non sia procrastinabile in relazione alle esigenze del traffico e della sicurezza della circolazione.
- Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione lavori.

L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantirne la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

ART. 99 - TRATTAMENTI SUPERFICIALI

Immediatamente prima di dare inizio ai trattamenti superficiali di prima o di seconda mano, l'Impresa delimiterà i bordi del trattamento con un arginello in sabbia onde ottenere i trattamenti stessi profilati ai margini.

Ultimato il trattamento resta a carico dell'Impresa l'ulteriore profilatura mediante esportazione col piccone delle materie esuberanti e colmatatura delle parti mancanti col pietrischetto bituminoso.

A) Trattamento a freddo con emulsione

Preparata la superficie da trattare, si procederà all'applicazione dell'emulsione bituminosa al 55%, in ragione, di norma, di kg 4 per metro quadrato.

Tale quantitativo dovrà essere applicato in due tempi.

In un primo tempo sulla superficie della massicciata dovranno essere sparsi 2,5 kg di emulsione bituminosa e 12 dm³ di graniglia da mm 10 a mm 15 per ogni metro quadrato.

In un secondo tempo, che potrà aver luogo immediatamente dopo, verrà sparso sulla superficie precedente il residuo di 1,5 kg di emulsione bituminosa e 8 dm³ di graniglia da mm 5 a mm 10 per ogni metro quadrato.

Allo spargimento della graniglia seguirà una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem, per ottenere la buona penetrazione della graniglia negli interstizi superficiali della massicciata.

Lo spargimento dell'emulsione dovrà essere eseguito con spanditrici a pressione che garantiscano l'esatta ed uniforme distribuzione, sulla superficie trattata, del quantitativo di emulsione prescritto per ogni metro quadrato di superficie nonché, per la prima applicazione, la buona penetrazione nel secondo strato della massicciata fino a raggiungere la superficie del primo, sì da assicurare il legamento dei due strati.

Lo spandimento della graniglia o materiale di riempimento dovrà essere fatto con adatte macchine che assicurino una distribuzione uniforme.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni con le modalità stabilite precedentemente.

Indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benestare da parte della Direzione dei lavori sulle forniture delle emulsioni, l'impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato soddisfacenti risultati, e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segni di rammollimento, stemperamento o si siano dimostrate soggette a facile esportazione mettendo a nudo la sottostante massicciata.

B) Trattamento superficiale mono-strato realizzato con emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati e graniglie di prima categoria

a) Modalità di esecuzione

- accurata pulizia della superficie stradale per eliminare polvere, terra e quant'altro in genere;
- per mezzo di apposite autocisterne dotate di autonomo impianto di riscaldamento, barra di spruzzatura automatica a larghezza regolabile automaticamente dall'operatore e di computerizzate strumentazioni di controllo della quantità, progettate e costruite tali da garantire l'uniformità durante la stesa di emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati con SBS-Radiali, con le prescrizioni come da capitolato, in ragione di 1,400 ± 0,100 kg/m², in funzione delle condizioni del manto stradale, alla temperatura di 60-80°C;
- immediata stesa della graniglia, avente generalmente la pezzatura di 4÷8 o 3÷6 mm, secondo le indicazioni dell'elenco voci, data uniformemente a mezzo di apposito spandigraniglia in ragione di 6÷7 l/m² o 4÷6 l/m²;
- adeguata rullatura con rullo compressore da 6/7 t;
- successiva eliminazione di eventuali eccessi di graniglia con motospazzatrice anche a più riprese o nei giorni successivi alla posa in opera;
- apertura al traffico con velocità ridotta pari a 30 km/h.

Se indicato nella voce della lavorazione dell'elenco prezzi o se ordinato dalla Direzione lavori, il trattamento superficiale in mono-strato dovrà eseguirsi con apposita macchina semovente che provveda alla contemporanea stesa e dosaggio del legante e dell'inerte. In tale caso all'Impresa esecutrice dei lavori non verrà riconosciuta nessuna maggiorazione rispetto al prezzo offerto in sede di gara.

I lavori dovranno essere eseguiti a temperature ambiente non inferiori a +10°C ed in assenza di forte umidità e ovviamente di pioggia.

b) Emulsione bituminosa modificata

Emulsione Cationica di Bitume Modificato con Polimeri Termoplastici SBS AL 70% dalle seguenti caratteristiche (* Caratteristiche del bitume SBS emulsionato):

	Caratteristiche	Metodo di prova	Valori
a	Contenuto d'acqua	CNR 100/84	30 ±1%
b	Contenuto di legante	100 - a)	70 ±1%
c	Contenuto di bitume	CNR 100/84	> 69%

d	Contenuto di flussante	CNR 100/84	0
e	Demulsività	ASTM D244-72	50 ±100
f	Omogeneità	ASTM D244-72	max. 0,2%
g	Sedimentazione a 5 gg.	ASTM D244-72	max. 5%
h	Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102	> 20° E
i	PH (grado di acidità)	ASTM E 70	2÷4
l(*)	Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	50 ±70 dmm.
m(*)	Punto di rammollimento	CNR 35/73	migliore di 65 °C
n(*)	Punto di rottura (Frass)	CNR 43/72	migliore di -18 °C

c) *Materiali inerti*

Dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

Los Angeles (CNR 34/73)	≤ 18%
Coefficiente di frantumazione (valore massimo)	120
Perdita per decantazione (valore massimo)	1
Coeff. di levigatezza accelerata "CLA"(CNR 140/92)	> 0,45
Coeff. di forma (CNR 95/84)	< 3
Coeff. di appiattimento (CNR 95/84)	< 1,56
Sensibilità al gelo (CNR 80/80)	< 20%
Spogliamento in acqua a 40 °C (CNR 138/92)	0%

Si riportano qui di seguito i fusi granulometrici degli inerti ed i relativi quantitativi da impiegare:

	apertura mm.	GRANIGLIA 4/8 mm.	GRANIGLIA 3/6 mm.
		Passante al setaccio % in peso	
Setacci A.S.T.M.			
¾"	19.50		
½"	12.50		
3/8"	9.50	100	
¼"	6.25	88-100	100
N° 4	4.75	26-55	92-100
N° 10	2.00	0-5	2-15
N° 40	0.42	0	0
N° 80	0.18		
N° 200	0.075		
l/m ²		6/7	4/6

Il materiale lapideo, ottenuto da frantumazione di rocce, dovrà essere di forma poliedrica, ben pulito ed esente da ogni traccia di argilla e sporco in genere.

d) *Requisiti di accettazione*

d.1) Determinazione del contenuto di emulsione al m² e della uniformità di stesa

Dovranno essere allegate alla contabilità copie delle bolle, riferite al cantiere specifico, dalle quali risulti la quantità netta effettivamente scaricata su strada. La Direzione lavori si riserva di effettuare la pesatura a campione, oppure di tutte le cisterne spanditrici operanti sul cantiere.

Le cisterne spanditrici dovranno essere costruite con accorgimenti tali da garantire una stesa di legante in opera, omogenea, sia in senso orizzontale che longitudinale. In particolare dovranno essere dotate di barra automatica di spandimento a dosaggio controllato e larghezza variabile automaticamente durante la stesa del legante. Il quantitativo globale a m² richiesto nel capitolato in ogni punto della pavimentazione, dovrà essere considerato il minimo. In caso di difetto, contenuto entro il 10%, sarà applicata una detrazione pari al 15% del valore complessivo della pavimentazione eseguita fino al momento della campionatura.

In caso di difetto, superiore al 10%, sul quantitativo globale al m² la pavimentazione sarà rifiutata e dovrà essere rimossa e allontanata a cura e spese della Impresa appaltatrice.

d.2) Determinazione qualità e quantità graniglie

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà fornire alla Direzione lavori certificati di Laboratorio, dai quali risultino le caratteristiche fisico meccaniche e le curve granulometriche delle graniglie che verranno

impiegate. La Direzione lavori si riserva di accettare o respingere i materiali proposti. Nel caso di accettazione, le graniglie impiegate saranno sottoposte ad ulteriori accertamenti di laboratorio, e da questi, dovranno risultare uguali ai campioni proposti. In caso di difformità, per risultati contenuti entro il 5%, si applicherà una detrazione del 15% sul valore complessivo della pavimentazione eseguita fino al momento della prova. Per valori che risultino difformi oltre il 5%, la pavimentazione verrà rifiutata, e dovrà essere rimossa e allontanata a cura e spese dell'Impresa appaltatrice.

Per determinare la quantità di graniglia, si eseguiranno un congruo numero di prove, a discrezione della Direzione lavori, durante lo spargimento della stessa, ponendo su strada al passaggio delle macchine spandigraniglia, rettangoli di superficie nota, e provvedendo alla pesatura della graniglia raccolta, comparata con il peso specifico della stessa.

In caso di mancanza dovrà essere idoneamente integrata, in caso di eccesso dovrà essere spazzata e allontanata.

d.3) Controllo qualità delle emulsioni bituminose

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà fornire alla Direzione lavori una scheda tecnica e certificato ufficiale di qualità rilasciato da Laboratorio autorizzato, dei leganti bituminosi che intende impiegare. Da questi documenti si dovrà riscontrare l'idoneità rispetto alle norme di capitolato. In corso d'opera saranno prelevati campioni dalle cisterne spanditrici e sottoposte a prove di laboratorio. In caso di difformità rispetto alle prescrizioni tecniche di capitolato, anche riferite ad una sola caratteristica, contenute entro il 2% per il contenuto di legante ed il 10% per le altre caratteristiche, si applicherà una detrazione del 15% sul prezzo complessivo della pavimentazione eseguita fino al momento del prelievo. Per difformità di valori, superiori al 2% per il contenuto di legante ed il più o meno 10% per tutti gli altri valori, anche se riferite ad una sola caratteristica, la pavimentazione sarà rifiutata, e dovrà essere rimossa e allontanata a cura e spese della Ditta appaltatrice.

d.4) Rugosità superficiale

La superficie finita del trattamento superficiale messo in opera, dovrà presentare:

- resistenza di attrito radente, misurata con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Resistance Tester" (secondo la norma C.N.R. B.U. n.105/1985) su superficie pulita e bagnata, riportata alla temperatura di riferimento di 15°C inizialmente, ma dopo almeno 15 giorni dall'apertura al traffico non inferiore a 65 BPN e dopo un anno dall'apertura al traffico, non inferiore a 55 BPN;
- coefficiente di aderenza trasversale (CAT) misurato con l'apparecchio S.C.R.I.M. (Siderway Force Coefficient Investigation Machine), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 147/92, non inferiore a 0,60.

Le misure di BPN e CAT dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 90° giorno dall'apertura al traffico.

Tali valori si intendono come minimi, e pertanto qualora non si raggiungessero i termini sopra indicati l'Impresa dovrà rimuovere a sua cura e spese tutti i tratti della pavimentazione trattata non rispondenti ai requisiti minimi di aderenza superficiale.

Note: le detrazioni nella misura del 15% sul valore della pavimentazione saranno tollerate una sola volta. Nell'ipotesi di dovere applicare la detrazione una seconda volta la pavimentazione sarà rifiutata e dovrà essere rimossa ed allontanata a cura e spese della impresa appaltatrice.

C) Trattamento superficiale doppio-strato realizzato con emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati e graniglie di prima categoria

a) Modalità di esecuzione

- accurata pulizia della superficie stradale per eliminare polvere, terra e quant'altro in genere;
- stesa della prima mano, per mezzo di apposite autocisterne dotate di autonomo impianto di riscaldamento, barra di spruzzatura automatica a larghezza regolabile e di computerizzate strumentazioni di controllo della quantità, progettate e costruite tali da avere l'uniformità della stesa di emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati con SBS-Radiali, con le prescrizioni da capitolato di 1,200 kg/m² massimo alla temperatura di 60-80°C;
- immediata stesa del primo strato di graniglia, avente generalmente la pezzatura di 8÷12 o 12÷18 mm, data uniformemente a mezzo di apposito spandigraniglia in ragione di 7÷9 l/m² o 10÷11 l/m²;
- stesa di una seconda mano di emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati con SBS-Radiali, in ragione di 1,300 kg/m²;
- successiva stesa del secondo strato di graniglia, avente generalmente la pezzatura di 3÷6 o 4÷8 mm, data uniformemente a mezzo di apposito spandigraniglia in ragione di 4÷6 l/m² 6÷7 l/m²;
- adeguata rullatura con rullo compressore da 6/7 t;
- successiva eliminazione di eventuali eccessi di graniglia con motospazzatrice anche a più riprese o nei giorni successivi alla posa in opera;
- apertura al traffico con velocità ridotta pari a 30 km/h;

Se indicato nella voce della lavorazione dell'elenco prezzi o se ordinato dalla Direzione lavori, il trattamento superficiale in doppio-strato dovrà eseguirsi con apposita macchina semovente che provveda alla contemporanea stesa e dosaggio del legante e dell'inerte. In tale caso all'Impresa esecutrice dei lavori non verrà riconosciuta nessuna maggiorazione rispetto al prezzo offerto in sede di gara.

I lavori dovranno essere eseguiti a temperature ambiente non inferiori a +10°C ed in assenza di forte umidità e ovviamente di pioggia.

b) Emulsione bituminosa modificata

Emulsione Cationica di Bitume Modificato con Polimeri Termoplastici SBS AL 70% dalle seguenti caratteristiche (*Caratteristiche del bitume SBS emulsionato):

	Caratteristiche	Metodo di prova	Valori
a	Contenuto d'acqua	CNR 100/84	30 ±1%
b	Contenuto di legante	100 - a)	70 ±1%
c	Contenuto di bitume	CNR 100/84	> 69%
d	Contenuto di flussante	CNR 100/84	0
e	Demulsività	ASTM D244-72	50 ÷100
f	Omogeneità	ASTM D244-72	max. 0,2%
g	Sedimentazione a 5 gg.	ASTM D244-72	max. 5%
h	Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102	> 20° E
i	PH (grado di acidità)	ASTM E 70	2÷4
l	Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	50 ÷70 dmm.
m	Punto di rammollimento	CNR 35/73	migliore di 65 °C
n	Punto di rottura (Frass)	CNR 43/72	migliore di -18 °C

c) Materiali inerti

Dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

Los Angeles (CNR 34/73)	≤ 18%
Coefficiente di frantumazione (valore massimo)	120
Perdita per decantazione (valore massimo)	1
Coeff. di levigatezza accelerata "CLA"(CNR 140/92)	> 0,45
Coeff. di forma (CNR 95/84)	< 3
Coeff. di appiattimento (CNR 95/84)	< 1,56
Sensibilità al gelo (CNR 80/80)	< 20%
Spogliamento in acqua a 40 °C (CNR 138/92)	0%

Si riportano qui di seguito i fusi granulometrici degli inerti ed i relativi quantitativi da impiegare:

	Apertura mm	PIETRISCHETTI		GRANIGLIE	
		12/18 mm	8/12 mm	4/8 mm	3/6 mm
Setacci A.S.T.M.		Passante al setaccio % in peso			
¾"	19.50	100	100		
½"	12.50	40-80	97-100		
3/8"	9.50	2-15	78-94	100	
¼"	6.25	0-4	12-34	88-100	100
N° 4	4.75	0	0-8	26-55	92-100
N° 10	2.00		0	0-5	2-15
N° 40	0.42			0	0
N° 80	0.18				
N° 200	0.075				
l/m² 1° mano		10/11	7/9	5/6	
l/m² 2° mano				6/7	4/6

Il materiale lapideo, ottenuto da frantumazione di rocce, dovrà essere di forma poliedrica, ben pulito ed esente da ogni traccia di argilla e sporco in genere.

d) Requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni riportate al punto precedente: "Trattamento superficiale mono-strato realizzato con emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati e graniglie di prima categoria".

ART. 100 - TRATTAMENTO AD IMPREGNAZIONE DI STRADE STERRATE CON EMULSIONI BITUMINOSE

a) Premessa

Il trattamento superficiale ad impregnazione eseguito con emulsioni bituminose è adatto per impermeabilizzare ed irruvidire le pavimentazioni stradali con fondazioni in terra, misto granulare, in pietrisco tipo Mac Adam o similari. Inoltre, il procedimento si finalizza in un manto legato alla superficie trattata, pertanto se indicato nella voce dell'elenco prezzi o su ordinativo della Direzione lavori si dovrà fare utilizzo di inerti da precise tonalità di colore, con le caratteristiche rispondenti ai successivi requisiti di accettazione, al fine di decidere l'impatto ambientale delle superfici trattate. Qualora il trattamento superficiale sia vincolato soprattutto dal fatto di ridurre l'impatto ambientale, indipendentemente dal volume di traffico veicolare, sarà necessario prevedere per la stesa di emulsione nella 2° e 3° mano, l'utilizzo di emulsione cationica, prodotta con bitumi modificati. L'applicazione della stesa di emulsione cationica per impregnazione a lenta rottura è capace di aderire agli strati polverosi e di scendere tra gli interstizi in profondità nella massiciata in modo da creare uno strato bituminoso di fondazione di rinforzo e predisposto a ricevere il successivo trattamento superficiale.

b) Modalità di esecuzione

Eventuale risagomatura della strada con misto granulare a stabilizzazione meccanica, di pezzatura 0÷25 mm, disteso con motograder, spargimento di pietrischetto di pezzatura 12/18 mm in ragione di 15 l/m² e abbondante bagnatura della superficie con apposito autobotte.

Spargimento di una prima mano di emulsione cationica da impregnazione al 55% di bitume a lenta rottura, in quantità non inferiore a 2,5 kg/m², mediante apposite autocisterne dotate di autonomo impianto di riscaldamento, barra di spruzzatura automatica a larghezza regolabile automaticamente dall'operatore e di computerizzate strumentazioni di controllo della quantità, progettate e costruite tali da garantire l'uniformità durante le operazioni di stesa.

Immediata stesa, con apposito spandigraniglia, di pietrisco di pezzatura 12÷18 mm, in ragione di 10 l/m² e successiva rullatura con rullo statico da 8/10 t.

Per strada a traffico leggero:

– stesa di una seconda mano di emulsione cationica al 69% di bitume, in quantità non inferiore a 1,5 kg/m²;

Per strada a traffico medio/pesante

– stesa di una seconda mano di emulsione cationica al 70% di bitume, prodotta da bitumi modificati, in quantità non inferiore a 1,5 kg/m².

Immediata stesa, con apposito spandigraniglia, di pietrisco di pezzatura 8÷12 mm, in ragione di 10 l/m².

Per strada a traffico leggero:

– stesa di una terza mano di emulsione cationica al 69% di bitume, in quantità non inferiore a 1,5 kg/m².

Per strada a traffico medio/pesante

– stesa di una terza mano di emulsione cationica al 70%, prodotta da bitumi modificati, in quantità non inferiore a 1,5 kg/m².

Saturazione con apposito spandigraniglia, di graniglia di pezzatura 4÷8 o 3÷6 mm in ragione di 5 o 6 l/m² e successiva rullatura.

Apertura al traffico con velocità ridotta pari a 30 km/h.

Il giorno successivo la posa del materiale è opportuno provvedere alla rimozione della graniglia eccedente mediante motospazzatrice aspirante. Tutti gli accorgimenti tecnici, cautele, precauzioni, spese per le prove di laboratorio (preliminari e in corso d'opera) e quanto altro sia dato come ordinativo dalla Direzione lavori, per eseguire la posa a perfetta regola d'arte sono a completo carico dell'Impresa, in quanto si intendono già compresi nel prezzo della lavorazione finita.

I lavori dovranno essere eseguiti a temperature ambiente non inferiori a +10°C ed in assenza di forte umidità e ovviamente di pioggia.

c) Emulsioni bituminose

Emulsione Cationica da Impregnazione di Bitume al 55%, a Lenta Rottura, dalle seguenti caratteristiche (* Caratteristiche del bitume emulsionato):

	Caratteristiche	Metodo di prova	Valori
--	-----------------	-----------------	--------

a	Contenuto d'acqua	CNR 100/84	45%
b	Contenuto di legante	100 - a)	55%
c	Contenuto di bitume	CNR 100/84	> 51%
d	Contenuto di flussante	CNR 100/84	3 ÷ 4%
e	Demulsività	ASTM D244-72	0 ÷ 5%
f	Omogeneità	ASTM D244-72	max. 0,2%
g	Sedimentazione a 5 gg.	ASTM D244-72	max. 5%
h	Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102	2 ÷ 5 °E
i	PH (grado di acidità)	ASTM E 70	2÷4
l(*)	Penetrazione a 4 °C	CNR 24/71	180 ÷ 220 dmm
m(*)	Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	> 300 dmm
n(*)	Punto di rammollimento	CNR 35/73	37 ÷ 42 °C
o(*)	Punto di rottura (Frass)	CNR 43/72	migliore di -10 °C

Emulsione Cationica di Bitume al 69%, dalle seguenti caratteristiche (*Caratteristiche del bitume emulsionato bitume 80-100):

	Caratteristiche	Metodo di prova	Valori
a	Contenuto d'acqua	CNR 100/84	29 ÷ 33%
b	Contenuto di legante	100 - a)	71 ÷ 67%
c	Contenuto di flussante	CNR 100/84	> 3%
d	Demulsività	ASTM D244-72	50 ÷ 100%
e	Omogeneità	ASTM D244-72	max. 0,2%
f	Sedimentazione a 5 gg.	ASTM D244-72	max. 5%
g	PH (grado di acidità)	ASTM E 70	2÷4
h(*)	Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	< 100 dmm
i(*)	Punto di rammollimento	CNR 35/73	> 44 °C

Emulsione Cationica di Bitume Modificato al 70%, dalle seguenti caratteristiche (*Caratteristiche del bitume emulsionato):

	Caratteristiche	Metodo di prova	Valori
a	Contenuto d'acqua	CNR 100/84	30%
b	Contenuto di legante	100 - a)	70%
c	Contenuto di bitume	CNR 100/84	> 67%
d	Contenuto di flussante	CNR 100/84	3%
e	Demulsività	ASTM D244-72	50 ÷ 100 %
f	Omogeneità	ASTM D244-72	max 0,2%
g	Sedimentazione a 5 gg.	ASTM D244-72	max 5%
h	Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102	min 20 °E
i	PH (grado di acidità)	ASTM E 70	2÷4
l(*)	Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	55 ÷ 65 dmm
m(*)	Punto di rammollimento	CNR 35/73	> 55 °C
n(*)	Punto di rottura (Frass)	CNR 43/72	migliore di -13 °C

d) Materiali inerti

Dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

Los Angeles (CNR 34/73)	≤ 20%
Coefficiente di frantumazione (valore massimo)	120
Perdita per decantazione (valore massimo)	1
Coeff. di levigatezza accelerata "CLA"(CNR 140/92)	> 0,45
Coeff. di forma (CNR 95/84)	< 3
Coeff. di appiattimento (CNR 95/84)	< 1,56

Si riportano qui di seguito i fusi granulometrici degli inerti ed i relativi quantitativi da impiegare:

	Apertura mm	PIETRISCHETTI		GRANIGLIE	
		12/18 mm	8/12 mm	4/8 mm	3/6 mm
Setacci A.S.T.M.		Passante al setaccio % in peso			

3/4"	19.50	100	100		
1/2"	12.50	40-80	97-100		
3/8"	9.50	2-15	78-94	100	
1/4"	6.25	0-4	12-34	88-100	100
N° 4	4.75	0	0-8	26-55	92-100
N° 10	2.00		0	0-5	2-15
N° 40	0.42			0	0
N° 80	0.18				
N° 200	0.075				
l/m ² 1° mano		10			
l/m ² 2° mano			10		
l/m ² 3° mano				5	6

Il materiale lapideo, ottenuto da frantumazione di rocce, dovrà essere di forma poliedrica, ben pulito ed esente da ogni traccia di argilla e sporco in genere.

e) Requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni riportate all'articolo precedente: "Trattamento superficiale mono-strato realizzato con emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati e graniglie di prima categoria".

ART. 101 - 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 massiciata 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.

La ditta appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per 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. 102 - 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 luglio 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 farsi carico degli oneri per 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. 103 - CORDONATE IN CALCESTRUZZO

Gli elementi prefabbricati delle cordonate in calcestruzzo con sezione da determinarsi a cura del Direttore dei lavori, saranno di lunghezza un metro, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o nei casi particolari indicati sempre dalla Direzione lavori. I due bordi superiori saranno arrotondati con raggio di 0,5 cm.

La resistenza caratteristica del calcestruzzo (R_{ck}) impiegato per la cordonata dovrà essere di classe 300 kg/cm². La Direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà eseguire dei prelievi, mediante confezionamento di provini cubici di cm 10 di lato, da sottoporre al controllo della resistenza a compressione semplice.

Il controllo della resistenza a compressione semplice nel calcestruzzo a 28 giorni di maturazione dovrà essere fatto prelevando da ogni partita di 100 pezzi un elemento di cordonata dal quale saranno ricavati quattro provini cubici di cm 10 di lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un Laboratorio Ufficiale indicato dalla Direzione dei Lavori e sarà assunta quale resistenza a rottura del calcestruzzo la media delle resistenze dei quattro provini.

Le operazioni di prelievo e prova, da eseguire a cura della Direzione dei lavori ed a spese dell'Impresa, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla Direzione dei Lavori e dall'Impresa. Nel caso che la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

Si prescrive tassativamente che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove.

Gli elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 100. Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio di 0.5 cm. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a kg 350 di cemento normale per m³ di sabbia.

Particolare cura l'Impresa dovrà avere durante la posa per rispettare gli allineamenti di progetto, mentre gli attestamenti tra i consecutivi elementi di cordonata dovranno essere perfetti e privi di sbavature o riseghe.

ART. 104 - COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE CON FUNZIONAMENTO A PELO LIBERO

Per quanto riguarda le caratteristiche generali delle tubazioni si richiama quanto previsto nelle "Norme tecniche relative alle tubazioni D.M. 12/12/1985".

La posa in opera delle condotte verrà eseguita congiuntamente alle operazioni di scavo, di livellamento del fondo del cavo, della posa eventuale attorno alla tubazione secondo i disegni di progetto di geosintetici, della eventuale posa della sabbia e congiuntamente anche con le operazioni di rinfianco e rinterro delle tubazioni stesse.

I tubi prima di essere calati nello scavo dovranno essere puliti internamente e accuratamente esaminati al fine di accertare la presenza di eventuali rotture o incrinature. Durante la posa e le successive operazioni si avrà cura di evitare che terra od altro entrino nell'interno dei tubi, sarà evitata la loro posa in opera in presenza di acqua o di fango e nel lume del tubo non dovranno rimanere corpi estranei, sassi, sabbia, terra od impurità di sorta.

I tubi dovranno appoggiare per tutta la loro lunghezza sul fondo dei cavi e non soltanto in punti isolati, pertanto il piano di appoggio dovrà essere perfettamente livellato.

I tubi saranno montati in opera da personale specializzato, previa preparazione del piano di posa, conformemente alle quote e con le pendenze prescritte nei profili di posa esecutivi.

Una volta eseguite le giunzioni si procederà al controllo della posizione altimetrica e planimetrica della condotta ed alle conseguenti eventuali rettifiche che saranno a totale carico dell'Impresa.

Si dovrà porre grande cura nel controllare che tutte le tratte intercorrenti fra le camerette siano perfettamente rettilinee e di pendenza uniforme. Tutti i cambiamenti, sia di direzione che di pendenza, dovranno essere eseguiti con una cameretta di ispezione.

Al fine di conseguire un regolare andamento altimetrico di ogni livelletta, si dovrà costantemente controllare la pendenza di ogni tubo con l'utilizzo di un livello automatico o di apposita apparecchiatura laser. Ogni tubo verrà poi rinfiancato e ricoperto a mano accuratamente fino all'altezza e con i materiali previsti nei disegni di progetto e dall'apposito articolo del presente Capitolato, avendo cura di produrre un uniforme ed efficace costipamento senza alterare tuttavia la posizione del tubo. Il rimanente rinterro potrà venire eseguito anche con mezzi meccanici a seconda delle possibilità particolari di ogni singolo tratto.

Alla quota e nella posizione stabilita nei disegni di progetto dovrà essere posto in opera il nastro segnalatore, in polietilene di colore e con la dicitura relativi al tipo di condotta realizzata.

Il cassonetto necessario per ricostituire l'eventuale corpo stradale verrà realizzato dall'Impresa nei modi e con i mezzi più utili per l'economia del lavoro ed in ogni caso sarà delle dimensioni fissate dalla DD.LL, regolare e uniforme. Il suo onere è sempre compensato nelle voci principali del materiale riportato.

La costruzione ed il collaudo delle condotte dovrà rispondere alle norme fissate dalla Legge n. 64 del 2/2/74 e richiamate nel Decreto emesso dal Ministero dei Lavori Pubblici di concerto con il Ministro dell'Interno del 12/12/1985, quando non siano meno restrittive delle norme fissate nel presente Capitolato Speciale d'appalto.

ART. 105 - PROVE DI TENUTA DELLE CONDOTTE FUNZIONANTI A PELO LIBERO

Le prove di tenuta richieste per l'accettazione del lavoro verranno eseguite in due modi:

Prove interessanti l'intera estesa delle condotte oggetto dell'appalto.

Sarà attuata riempiendo tratte successive comprese fra due o più pozzetti, a scelta insindacabile della Direzione dei Lavori, in modo che il livello dell'acqua nel pozzetto la cui soletta di copertura è posta alla quota inferiore raggiunga la quota della soletta stessa. Qualora la condotta sia stata posata sotto la quota statica della falda freatica, ed esclusivamente su scelta e a discrezione del Direttore dei Lavori, la prova di cui sopra potrà essere sostituita dalla prova di infiltrazione; la prova verrà effettuata misurando l'acqua di infiltrazione ritenendo valida la prova se l'infiltrazione si manterrà nei limiti fissati per la prova di assorbimento.

Prove limitate a tratte campione comprese fra due pozzetti d'ispezione scelte dal Direttore dei Lavori

Sarà attuata riempiendo lentamente, per assicurare la completa evacuazione di aria, una tratta compresa fra due pozzetti ed applicando una pressione idrostatica interna di 0,5 kg/cm². Tale pressione dovrà essere mantenuta per 30 minuti mediante rabboccamento e dopo tale periodo si procederà alla misura dell'acqua assorbita.

I tratti interessati da questa seconda modalità di collaudo dovranno corrispondere almeno al 20% dell'intera estesa delle condotte oggetto dell'appalto con l'intesa che il Direttore dei Lavori potrà in ogni momento e a propria discrezione estendere la prova fino al 100% delle tubazioni.

Per entrambe le modalità di collaudo, in base al tipo di materiale e nel tempo fissato di 12 ore, sarà tollerata la perdita per metro quadrato di superficie interna bagnata espressa in l/m² riportata nella Tabella seguente.

MATERIALE CONDOTTA	ASSORBIMENTO MASSIMO l/m ² di superficie bagnata	
	PROVA 1	PROVA 2
Fibrocemento	0.15	0.10
Calcestruzzo	0.20	0.15
Ghisa	0.08	0.02
P.V.C.-Polietilene - Vetroresina	0.08	0.02
Grès	0.20	0.15

Nel caso di esito negativo della prova l'Impresa dovrà ricercarne le cause e fare le riparazioni necessarie a propria cura e spese dandone comunicazione alla Direzione Lavori che predisporrà la ripetizione del collaudo.

Le spese per tutte le prove sono totalmente a carico dell'Impresa, anche nel caso di ripetizione.

La prova delle tubazioni sarà ritenuta valida solamente se corredata da ispezione televisiva effettuata sull'intera lunghezza delle condotte, con il metodo previsto nell'apposito articolo di Capitolato.

ART. 106 - COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE CON FUNZIONAMENTO A PRESSIONE

Per quanto riguarda le caratteristiche generali delle tubazioni si richiama quanto previsto nelle "Norme tecniche relative alle tubazioni D.M. 12/12/1985".

La posa in opera delle condotte verrà eseguita congiuntamente alle operazioni di scavo, di livellamento del fondo del cavo, della posa eventuale attorno alla tubazione secondo i disegni di progetto di geosintetici, della eventuale posa della sabbia e congiuntamente anche con le operazioni di rinfianco e rinterro delle tubazioni stesse.

I tubi prima di essere calati nello scavo dovranno essere puliti internamente e accuratamente esaminati al fine di accertare la presenza di eventuali rotture o incrinature. Durante la posa e le successive operazioni si avrà cura di evitare che terra od altro entri nell'interno dei tubi, sarà evitata la loro posa in opera in presenza di acqua o di fango e nel lume del tubo non dovranno rimanere corpi estranei, sassi, sabbia, terra od impurità di sorta.

I tubi dovranno appoggiare per tutta la loro lunghezza sul fondo dei cavi e non soltanto in punti isolati, pertanto il piano di appoggio dovrà essere perfettamente livellato.

Nelle pareti e sul fondo dei cavi, in corrispondenza dei giunti verranno scavate apposite incavature e nicchie per far luogo sia alla formazione delle giunzioni dei tubi, sia alla loro completa ispezione in sede di prova. La dimensione della nicchia deve essere tale, a giudizio del DD.LL. da consentire liberamente il lavoro al quale esse sono destinate. L'onere per lo scavo delle nicchie è compreso nel prezzo degli scavi e quindi nessun ulteriore compenso spetta a tale titolo all'Appaltatore oltre a quelli stabiliti in tariffa per lo scavo.

I tubi saranno montati in opera da personale specializzato, previa preparazione del piano di posa, conformemente alle quote e con le pendenze prescritte nei profili di posa esecutivi.

Il cassonetto necessario per ricostituire l'eventuale corpo stradale verrà realizzato dall'Impresa nei modi e con i mezzi più utili per l'economia del lavoro ed in ogni caso sarà delle dimensioni fissate dalla DD.LL., regolare e uniforme. Il suo onere è sempre compensato nelle voci principali del materiale riportato.

In definitiva ogni tratto di condotta, tra curva e curva, dovrà essere realizzato in modo tale che l'asse della tubazione risulti perfettamente rettilineo e di pendenza uniforme, corrispondendo esattamente all'andamento planimetrico ed altimetrico di progetto o approvato dalla DD.LL.. Inoltre i giunti dovranno risultare a vista in asse con la tubazione. Piccoli cambiamenti di direzione e curve anche a grande raggio potranno ottenersi anche mediante semplici deviazioni in corrispondenza dei giunti dei tubi. Tali deviazioni dovranno sempre essere ricomprese nelle tolleranze ammesse dal tipo di giunto utilizzato.

In corrispondenza di tutti i pezzi speciali soggetti a spinte dinamiche dovute a mutamenti di direzione del flusso delle condotte, dovranno essere costruiti appositi ancoraggi in calcestruzzo o conglomerato cementizio armato a seconda delle risultanze dei calcoli che dovranno essere eseguiti da un ingegnere iscritto all'Albo, e che dovranno essere sottoposti in veste esecutiva alla approvazione della Direzione dei Lavori, come qualsiasi altra opera in calcestruzzo.

Gli oneri per il dimensionamento e il calcolo degli ancoraggi e delle strutture in calcestruzzo sia semplice che armato sono a completo carico dell'Impresa che resterà l'unica e completa responsabile delle opere, pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Alla quota e nella posizione stabilita nei disegni di progetto dovrà essere posto in opera il nastro segnalatore, in polietilene di colore e con la dicitura relativi al tipo di condotta realizzata.

Il posizionamento dei pezzi speciali e degli apparecchi a corredo dev'essere riconosciuto ed approvato dal Direttore dei Lavori. Conseguentemente resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa deve essere formata col minimo numero di giunzioni. E' vietato l'impiego di spezzoni di tubi ove non sia strettamente riconosciuto necessario dal Direttore dei Lavori.

Qualora venisse riscontrato l'impiego non autorizzato di spezzoni di tubo, l'Appaltatore dovrà, a sue spese, sostituirli con tubazioni intere.

L'impiego dei pezzi speciali e degli apparecchi deve corrispondere a quello indicato in progetto o dalla DD.LL.

Le estremità dei pezzi speciali da collegare alla condotta dovranno essere flangiati. Per consentire l'esatto montaggio e smontaggio delle apparecchiature si prevede l'uso di giunti tipo Gibault.

Nella messa in opera dei pezzi speciali dev'essere inoltre assicurata la perfetta coassialità con la condotta.

In particolare, poi, dovranno osservarsi le seguenti norme:

- i pezzi a T per scarichi saranno situati in opera disponendo orizzontalmente la rispettiva diramazione, su questa andrà montata la saracinesca di chiusura dello scarico. Se l'applicazione dei relativi apparecchi non è fatta contemporaneamente all'applicazione dei manicotti, si dovrà chiudere provvisoriamente con flange cieche di ghisa il foro della diramazione a T;
- i pezzi a T ed a croce dovranno collocarsi in opera a squadra rispetto l'asse della condotta, con l'attacco orizzontale o verticale, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori;
- nei cambi di diametro si impiegheranno riduzioni tronco coniche di raccordo;

- le saracinesche di arresto e di scarico saranno collocate nei punti indicati nel profilo di posa allegato. Le saracinesche saranno posate verticalmente entro pozzetti o sottosuolo, salvo le diverse indicazioni di progetto o della Direzione Lavori.

ART. 107 - PROVE DI TENUTA DELLE CONDOTTE FUNZIONANTI A PRESSIONE

L'Appaltatore deve eseguire le prove di tenuta il più rapidamente possibile e pertanto immediatamente dopo l'esecuzione delle giunzioni dovrà provvedere alla costruzione delle murature di contrasto e di ancoraggio.

Tutti i danni derivanti dalla ritardata esecuzione della prova di tenuta sono a totale carico dell'Appaltatore.

Le prove saranno effettuate per tratti di lunghezza media di metri 500. E' facoltà della Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, aumentare o diminuire tale lunghezza.

L'Appaltatore deve provvedere a sua cura e spese -in quanto l'onere delle prove di tenuta è compreso nel prezzo per la posa delle tubazioni- a quanto è necessario per la perfetta esecuzione delle prove. Dovrà quindi reperire l'acqua per il riempimento delle tubazioni, i piatti di chiusura, le pompe, i rubinetti, i raccordi e le guarnizioni e quant'altro necessario.

Dovranno inoltre essere installati idonei manometri registratori muniti di certificato di taratura rilasciato da laboratorio ufficiale.

La pompa impiegata dovrà avere un serbatoio munito di sistema di lettura del volume d'acqua in esso contenuta.

L'Appaltatore provvederà, a sua cura e spese, alla provvista di materiali e all'esecuzione di tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature, ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni.

Per le prove in opera a pressione si farà riferimento alle "Norme tecniche relative alle tubazioni D.M. 12/12/1985".

Con riferimento a tali norme, si segnala che la prova idraulica avrà durata non inferiore a 24 ore salvo diversa indicazione del D.L.. La pressione di collaudo delle condotte viene stabilita in 15 kg/cm² salvo diversa indicazione del D.L..

La prova è da ritenersi negativa qualora si riscontrino perdite ai giunti o diminuzione di pressione. In tal caso l'Appaltatore è tenuto a riparare la condotta e a eseguire nuovamente la prova, il tutto a Sua cura e spesa.

Tubazioni in fibrocemento

Per le modalità di esecuzione delle prove si fa riferimento alle norme UNI M 4 1976, prova A, con durata minima di tre ore.

Tubazioni di acciaio, ghisa, P.V.C. o polietilene .

Le tubazioni di acciaio in genere, ghisa, P.V.C. o polietilene saranno testate in opera portando la pressione interna fino alla massima pressione di collaudo nominale o di progetto.

La prova sarà ritenuta valida se nelle tre ore successive si registrerà un calo di pressione massimo dell'1% (uno per cento).

ART. 108 - BARRIERE DI SICUREZZA

Per le barriere stradali di sicurezza la normativa di riferimento risulta essere la seguente:

- D.M. LL.PP. 18 febbraio 1992, n. 223, "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- D.M. LL.PP. 15 ottobre 1996, "Aggiornamento del D.M. 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- D.M. LL.PP. 3 giugno 1998, "Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione";
- D.M. 4 maggio 1990, "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali";
- Circ. LL.PP. 11 luglio 1987, n. 2337;
- Circ. LL.PP. 9 giugno 1995, n. 2595;

- Circ. LL.PP. 16 maggio 1996, n. 2357 (e successive modifiche);
- Circ. LL.PP. 15 ottobre 1996, n. 4622.

In sede di offerta le ditte dovranno presentare una dichiarazione del legale rappresentante della stessa ditta nella quale si attesti che i loro fornitori realizzeranno la fornitura come prescritto nelle specifiche tecniche.

L'Impresa che si aggiudica il lavoro dovrà presentare una dichiarazione di conformità dei prodotti alle specifiche tecniche del presente capitolato, dichiarazione ai sensi della norma EN 45014 rilasciata all'impresa installatrice direttamente dal produttore o fornitore (dichiarazione di conformità).

Le barriere stradali di sicurezza dovranno essere attuate con dispositivi che abbiano conseguito il certificato di idoneità tecnica, ovvero l'omologazione, rilasciata dal Min. LL.PP. Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale. L'omologazione della barriera di sicurezza stradale dovrà corrispondere alla classe richiesta nell'elaborato progettuale. Ove la richiesta di omologazione sia stata inoltrata ma non sia stata rilasciata la certificazione di omologazione dal Min. LL.PP., la Ditta fornitrice, tramite l'Impresa appaltatrice, dovrà presentare prima dell'inizio effettivo dei lavori i relativi certificati di prova sul manufatto e sui materiali, per il tipo e classe di barriera richiesta nel lavoro in oggetto.

La conformità delle barriere e dei dispositivi dovrà rispondere ai termini di legge posti dal D.M. LL.PP. 3 giugno 1998, art. 5 dell'allegato (dichiarazione di conformità nella produzione e per l'installazione).

A seconda della loro destinazione ed ubicazione le barriere si dividono nei seguenti tipi:

- barriere centrali di spartitraffico;
- barriere per bordo stradale, in rilevato o scavo;
- barriere per opere d'arte, ponti, viadotti, sottovia, muri ecc.;
- barriere per punti singolari quali zone di approccio opere d'arte, ostacoli fissi e simili.

La classificazione delle barriere e dei dispositivi di ritenuta speciali, in relazione al "livello di contenimento", risulta essere la seguente:

Classe	Contenimento
N1	Minimo
N2	Medio
H1	Normale
H2	Elevato
H3	Elevatissimo
H4	Per tratti ad altissimo rischio

Qualora nell'elenco prezzi si riporti oltre alla descrizione della barriera anche la classe di appartenenza ai sensi del D.M. LL.PP. 3 giugno 1998, con la dicitura: "..... o equivalente alla classe"; gli elementi geometrici e le caratteristiche dei materiali introdotti nella descrizione si intendono come valori o dati di riferimento, ma sarà tassativo dimostrare, da parte del fornitore, con il certificato di omologazione o di prova la rispondenza della barriera da installare alla classe indicata nell'elenco prezzi.

A) barriere di sicurezza in acciaio

Le barriere, costituite da sostegni verticali (paletto di sostegno) e da fascia orizzontale (nastro) con elementi distanziatori, saranno installate ai margini della piattaforma stradale, ed eventualmente come spartitraffico centrale nelle strade a più sensi di marcia, in tratti discontinui secondo gli elaborati progettuali e ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori.

Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360, zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 g/m² per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa UNI 5744/96.

Le fasce saranno fissate ai sostegni con il bordo superiore che dovrà trovarsi ad una altezza non minore di 70 cm dalla pavimentazione, mentre la faccia lato strada si troverà a non meno di 15 cm dal filo dei sostegni lato strada.

Ciascun tratto dovrà essere delimitato da un elemento terminale curvo o interrato.

La bulloneria di collegamento sarà a testa tonda, ad alta resistenza, con piastrina copriasola antisfilamento di mm 45×100 e spessore mm 4.

Ogni tre fasce sarà installato un dispositivo rifrangente con superficie normale all'asse stradale.

Le barriere per lo spartitraffico centrale saranno a doppia fila, con elementi terminali tondi o interrati.

ART. 109 - LAVORI DI RIVESTIMENTO VEGETALE – OPERE IN VERDE

La delimitazione delle aree da rivestire con manto vegetale, oppure da sistemare con opere idrauliche estensive od intensive, ed i tipi di intervento, saranno determinati di volta in volta che dette superfici saranno pronte ad essere sistemate a verde.

L'Impresa dovrà eseguire, con terreno agrario, le eventuali riprese di erosioni che possano verificarsi prima degli impianti a verde; le riprese saranno profilate con la inclinazione fissata dalle modine delle scarpate.

L'Impresa non potrà modificare i piani inclinati degli scavi e dei rilevati che, anche dopo il rivestimento del manto vegetale, dovranno risultare perfettamente regolari e privi di buche, pedate od altro, compiendo a sua cura e spese, durante l'esecuzione dei lavori, e fino al collaudo, le riprese occorrenti per ottenere, nelle scarpate, una perfetta sistemazione.

In particolare si prescrive che, nell'esecuzione dei lavori d'impianto, l'Impresa debba procedere in modo da non danneggiare i cigli del rilevato, mantenendo le scarpate con l'inclinazione posseduta ed evitando qualsiasi alterazione, anche prodotta dal pedonamento degli operai.

Preparazione agraria del terreno

Prima di effettuare qualsiasi impianto, o semina, l'Impresa dovrà effettuare un'accurata lavorazione e preparazione agraria del terreno, ed in particolare si prescrivono le seguenti operazioni:

Lavorazione del terreno

Dovrà avere il carattere di vera e propria erpicatura, eseguita però non in profondità, in modo da non compromettere la stabilità delle scarpate.

In pratica l'Impresa avrà cura di far lavorare il terreno a zappa, spianando eventualmente leggere solcature, anche con l'eventuale riporto di terra vegetale, sì da rendere le superfici d'impianto perfettamente profilate.

L'epoca di esecuzione dell'operazione è in relazione all'andamento climatico ed alla natura del terreno; tuttavia subito dopo completata la profilatura delle scarpate, l'Impresa procederà senza indugio alla operazione di erpicatura, non appena l'andamento climatico lo permetta ed il terreno si trovi in tempera (40-50 % della capacità totale per l'acqua).

Con le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa dovrà provvedere anche alla esecuzione di tutte le opere che si ritenessero necessarie per il regolare smaltimento delle acque di pioggia, come canalette, incigliature od altro, per evitare il franamento delle scarpate o anche solo lo smottamento e la solcatura di esse.

Durante i lavori di preparazione del terreno, l'Impresa avrà cura di eliminare dalle aree destinate agli impianti tutti i ciottoli ed i materiali estranei che con le lavorazioni verranno portati in superficie.

Per le scarpate in scavo la lavorazione del terreno, a seconda della consistenza dei suoli, dovrà limitarsi alla creazione di buchette per la messa a dimora di piantine o talee, oppure alla creazione di piccoli solchetti, o gradoncini, che consentano la messa a dimora di piante o la semina di miscugli.

Qualsiasi opera del genere, tuttavia, sarà eseguita in modo tale da non compromettere la stabilità delle scarpate e la loro regolare profilatura.

Concimazioni

In occasione del lavoro di erpicatura, e prima dell'impianto delle talee, o delle piantine, o dell'impiantamento, l'Impresa dovrà effettuare a sua cura e spese le analisi chimiche dei terreni in base alle quali eseguirà la concimazione di fondo, che di norma sarà realizzata con la somministrazione di concimi minerali nei seguenti quantitativi:

- concimi fosfatici: titolo medio 18 % - 8 q.li per ettaro;
- concimi azotati: titolo medio 16 % - 4 q.li per ettaro;
- concimi potassici: titolo medio 40 % - 3 q.li per ettaro;

La somministrazione dei concimi minerali sarà effettuata in occasione della lavorazione di preparazione del terreno, di cui al precedente punto.

Quando la Direzione dei Lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni ed alle particolari esigenze delle singole specie di piante da mettere a dimora, ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, senza che questo costituisca titolo per indennizzi o compensi particolari.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica, parte dei concimi minerali potrà essere sostituita da terricciati, o da letame ben maturo, da spandersi in modo uniforme sul terreno previa rastrellatura di amminutamento e di miscelamento del letame stesso con la terra.

Ogni eventuale sostituzione dovrà essere autorizzata per iscritto dalla Direzione dei Lavori, ed il relativo onere deve intendersi compreso nei prezzi unitari di elenco.

L'uso dei concimi fisiologicamente alcalini, o fisiologicamente acidi, sarà consentito in terreni a reazione anomala, e ciò in relazione al pH risultante dalle analisi chimiche.

Oltre alla concimazione di fondo, l'Impresa dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi complessi e tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione e del manto di copertura dovrà risultare, alla ultimazione dei lavori ed alla data di collaudo, a densità uniforme senza spazi vuoti o radure.

Le modalità delle concimazioni di copertura non vengono precisate, lasciando l'iniziativa all'Impresa, la quale è anche interessata all'ottenimento della completa copertura del terreno nel più breve tempo possibile e al conseguente risparmio dei lavori di risarcimento, diserbo, sarchiatura, ripresa di smottamenti ed erosioni, che risulterebbero più onerosi in presenza di non perfetta vegetazione, come pure ad ottenere il più uniforme e regolare sviluppo delle piante a portamento arbustivo.

I concimi usati, sia per la concimazione di fondo, sia per le concimazioni in copertura, dovranno venir trasportati in cantiere nella confezione originale della fabbrica e risultare comunque a titolo ben definito ed, in caso di concimi complessi, a rapporto azoto-fosforo-potassio precisato.

Da parte della Direzione Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio nel quale saranno indicate le composizioni delle concimazioni di fondo, in rapporto al pH dei terreni, da impiegare nei vari settori costituenti l'appalto.

Prima dell'esecuzione delle concimazioni di fondo l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso alla Direzione Lavori, onde questa possa disporre per eventuali controlli di impiego delle qualità e dei modi di lavoro.

Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, con uniformità nella distribuzione.

Per le scarpate in scavo sistemate con piantagioni, la concimazione potrà essere localizzata.

Piantumazioni

Le operazioni di messa a dimora delle piantine e delle talee potranno essere eseguite in qualsiasi periodo utile al buon attecchimento, restando a carico dell'Appaltatore la sostituzione delle fallanze entro due anni dalla messa a dimora e comunque fino al collaudo.

Il sesto dovrà essere quello più proprio per la specie, che verrà messa a dimora a quinconce con file parallele al ciglio della strada, o con altro orientamento determinato dal Direttore dei lavori. Per le file più prossime alla sede stradale il Direttore dei lavori potrà ordinare che, in relazione ai lavori di pavimentazione, vengano messe a dimora in un tempo successivo, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi aggiuntivi.

Il Direttore dei lavori ordinerà per iscritto all'Appaltatore le specie da mettere a dimora nei vari settori, in relazione alle caratteristiche dell'area e a quelle microclimatiche locali, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi ulteriori se non in relazione al numero.

L'impianto potrà essere fatto meccanicamente o manualmente: per le piante a portamento arbustivo la buca dovrà essere sufficientemente grande da garantire, oltre all'attecchimento sicuro, anche una crescita futura sufficientemente rapida e rigogliosa, eventualmente collocandovi del letame bovino non a contatto delle radici e ricoprendo con cautela, ad evitare danni alle radici, predisponendo un apposito colletto in terra per il ristagno dell'acqua piovana.

Si dovrà avere particolare cautela nel periodo tra l'approvvigionamento in cantiere delle piantine e la messa a dimora affinché non si verifichino danni alle radici ed evitando sia il disseccamento che la germogliazione: in tali eventualità si procederà alla sostituzione completa della fornitura a spese e cura dell'Appaltatore.

Semina di specie erbacee

La semina di specie foraggere dovrà costituire una copertura con caratteristiche di prato polifita stabile.

Prima della semina e dopo la concimazione il terreno sarà erpicato con rastrello, quindi dopo aver dato comunicazione al Direttore dei lavori si procederà alla semina di quei miscugli che il Direttore dei lavori stesso avrà ordinato per iscritto, con il quantitativo previsto da progetto, procedendo a spaglio, con personale esperto e capace, a più passate e per gruppi di semi di volume e peso simili, in giornate senza

vento, avendo cura di ricoprire il seme con rastrelli a mano o con erpice leggero, battendo successivamente il terreno con la pala o rullandolo.

Semina a spruzzo (idrosemina)

Le aiuole e le scarpate sia in rilevato che in trincea, con tipo di terreno o roccia particolarmente poveri di sostanze nutritive e facilmente erodibili dalle acque meteoriche, potranno essere seminate a spruzzo, in periodo umido (autunno), con apposite pompe e macchinari, con impiego di sementi di specie frugali e rustiche, con radici profonde, quali ad esempio *Festuca arundinacea*.

La miscela prevede le seguenti dosi per ettaro: soluzione di fertilizzante organico a base di substrati fungini essiccati, kg 2.500; torba, litri 5.000; seme, kg 180; acqua, litri 1.000. Qualora il terreno sia molto acido occorre aggiungere calce spenta (ad esempio per portare pH da 3,5 a 5,5 utilizzare kg 2.400).

Se la crescita è troppo lenta, rada o nulla, l'Appaltatore ripeterà il trattamento a sua cura e spese, ad evitare il propagarsi delle radure. Nel primo periodo di due mesi almeno dovrà essere interdetto qualsiasi passaggio sulla aree trattate, che eventualmente dovranno essere recintate, e che andranno protette con frammenti di paglia sparsi da apposite macchine in ragione di kg 2.000, addizionata con emulsione bituminosa per kg 500 per ettaro, con funzione di collante.

Rimboschimento con specie forestali

Sulle scarpate ove previsto, oppure ove ritenuto opportuno dal Direttore dei lavori, l'Appaltatore provvederà alla messa a dimora di alberature, come meglio definito nell'elenco dei prezzi. La buca avrà le dimensioni di cm 100×100×100, e andrà riempita con terra di granulometria e qualità adatta, opportunamente addizionata di letame animale.

La pianta verrà ancorata ad apposito tutore costituito da quattro pali, di castagno o carpino, legati a piramide e controventati, infissi nella buca prima del rinterro per almeno 50 cm.

Rivestimento in zolle erbose

Dove ritenuto opportuno dal Direttore dei lavori si provvederà alla posa di zolle erbose di prato polifita stabile, in formelle di cm 25×25, disposte in file a giunti sfalsati, su sottofondo regolarizzato e costipato. Per scarpate di sviluppo superiore a m 3 verranno posti in opera appositi sostegni antiscivolo ogni m 2 costituiti da graticciate di altezza 10-15 cm come descritte nell'articolo seguente.

Qualora occorra lasciare scoli d'acqua piovana, questi saranno con sagoma a settore circolare di larghezza cm 80-120 e profondità cm 15-20, preventivamente predisposti sul terreno, fino alle stesse canalette di scarico.

Sfalcio dell'erba e cure colturali

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire lo sfalcio meccanico o manuale delle aree a prato e a zolle, ogni volta che l'erba superi l'altezza di 20 cm, allontanando entro 24 ore erba e fieno, avendo cura di evitare la dispersione sul piano viabile.

L'Appaltatore è tenuto a effettuare tutte le cure alle colture, sia da lui stesso messe a dimora, sia che già fossero presenti al momento della consegna dei lavori: dovrà provvedere alla sostituzione delle fallanze, alle potature, diserbi, sarchiature, concimazioni stagionali, sfalci, trattamenti antiparassitari, e all'annaffiamento in fase di attecchimento di ogni specie sia erbacea che arborea e arbustiva.

Le operazioni di cui sopra graveranno sull'Appaltatore, dal momento della consegna dei lavori al momento del collaudo, con la successiva garanzia di cui all'art. 1667 del codice civile, senza che possa pretendere compensi di sorta in aggiunta a quelli di elenco, nei quali si devono intendere già compresi e compensati.

Georeti in juta antierosione

Nei terreni particolarmente delicati, soggetti ad erosione causata dal vento e dalla pioggia, nei quali occorre ricostituire il manto vegetativo, l'Appaltatore metterà in opera un telo di juta non infiammabile, con funzioni di protezione del terreno dal dilavamento e dalla evaporazione eccessiva e mantenimento delle condizioni ambientali favorevoli all'attecchimento di specie erbacee precedentemente seminate.

Prima della stesa della rete la superficie dovrà essere liberata da pietre, rami e materiali d'ingombro, e andranno regolarizzate le buche e le sporgenze; nella parte a monte della superficie da proteggere andrà scavato un solco di cm 20×30, in cui sotterrare le estremità della rete, ripiegate per cm 20. La rete andrà tenuta molle sul terreno durante lo srotolamento, con sormonti tra i teli di cm 10.

La rete andrà fissata al terreno con chiodi ad U in ferro dolce di diametro 3-5 mm, infissi nel terreno lungo le giunzioni a distanza di 1 m.

ART. 110 - SEGNALETICA ORIZZONTALE

Per la segnaletica orizzontale la normativa di riferimento risulta essere la seguente:

- D.Lgs. 30/04/92 n° 285 e successive modificazioni;
- D.Lgs. 15/01/02 n° 9
- D.P.R. 16/09/96 n° 495 e successive modificazioni;
- Circ. LL.PP. 16 maggio 1996, n. 2357;
- Circ. LL.PP. 27 dicembre 1996, n. 5923;
- Circ. LL.PP. 9 giugno 1997, n. 3107.

La vernice da impiegare dovrà essere del tipo rifrangente premiscelato e cioè contenere sfere di vetro mescolato durante il processo di fabbricazione così che dopo l'essiccamento e la successiva esposizione all'usura svolga effettivamente efficiente funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli, sotto l'azione della luce dei fari.

Inoltre la segnaletica orizzontale dovrà essere priva di sbavature e ben allineata.

Il Direttore dei lavori potrà chiedere, in qualsiasi momento, all'appaltatore la presentazione del "certificato di qualità", rilasciato da un laboratorio ufficiale, inerente alle caratteristiche principali della vernice impiegata.

A) Condizioni di stabilità

Per la vernice bianca il pigmento colorato sarà costituito da biossido di titanio con o senza aggiunta di zinco, per quella gialla da cromato di piombo.

Il liquido pertanto deve essere del tipo oleo-resinoso con parte resinosa sintetica; il fornitore dovrà indicare i solventi e gli essiccamenti contenuti nella vernice.

La vernice dovrà essere omogenea, ben manciata e di consistenza liscia ed uniforme, non dovrà fare crosta né diventare gelatinosa od inspessirsi.

La vernice dovrà consentire la miscelazione nel recipiente contenitore senza difficoltà mediante l'uso di una spatola a dimostrare le caratteristiche desiderate, in ogni momento entro sei mesi dalla data di consegna.

La vernice non dovrà assorbire grassi, olii ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie di nessun tipo e la sua composizione chimica dovrà essere tale che, anche durante i mesi estivi, anche se applicata su pavimentazione bituminosa, non dovrà presentare traccia di inquinamento da sostanze bituminose.

Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 m²/Kg (ASTM D 1738); ed il peso suo specifico non dovrà essere inferiore a kg 1,50 per litro a 25 gradi C (ASTM D 1473).

B) Caratteristiche delle sfere di vetro

Le sfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno per il 90 % del peso totale, dovranno aver forma sferica con esclusione di elementi ovali, e non dovranno essere saldate insieme.

L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore ad 1,50 usando, per la sua determinazione, il metodo della immersione con luce al tungsteno.

Le sfere non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzioni acide saponate a ph 5-5,3 e di soluzione normale di cloruro di calcio e di sodio.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni chilogrammo di vernice prescelta dovrà essere compresa tra il 30 ed il 40 %.

Le sfere di vetro (premiscelato) dovranno soddisfare complessivamente le seguenti caratteristiche granulometriche:

	Setaccio A.S.T.M	% in peso
Perline passanti per il setaccio	n. 70	100
Perline passanti per il setaccio	n. 140	15 - 55
Perline passanti per il setaccio	n. 230	0 - 10

C) Idoneità di applicazione

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le normali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena della larghezza richiesta.

Potrà essere consentita l'aggiunta di piccole quantità di diluente fino al massimo del 4% in peso.

D) Quantità di vernice da impiegare e tempo di essiccamento

La quantità di vernice, applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, dovrà essere non inferiore a kg 0,120 per metro lineare di striscia larga cm 12, mentre per la striscia larga cm 15 non dovrà essere inferiore a kg 0,150 e di kg 1,00 per superfici variabili di 1,0 e 1,2 m². In conseguenza della diversa regolarità della pavimentazione ed alla temperatura dell'aria tra i 15 °C e 40 °C e umidità relativa non superiore al 70%, la vernice applicata dovrà asciugarsi sufficientemente entro 30÷45 minuti dell'applicazione; trascorso tale periodo di tempo le vernici non dovranno staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Il tempo di essiccamento sarà anche controllato in laboratorio secondo le norme ASTM D/711-35.

E) Viscosità

La vernice, nello stato in cui viene applicata, dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con la macchina traccialinee; tale consistenza misurata allo storrer viscosimeter a 25 °C espressa in unità Krebs sarà compresa tra 70 e 90 (ASTM D 562). La vernice che cambi consistenza entro sei mesi dalla consegna sarà considerata non rispondente a questo requisito.

F) Colore

La vernice dovrà essere conforme al bianco o al giallo richiesto.

La determinazione del colore sarà fatta in laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore.

La vernice non dovrà contenere alcuno elemento colorante organico e non dovrà scolorire al sole.

Quella bianca dovrà possedere un fattore di riflessione pari almeno al 75% relativo all'ossido di magnesio, accertata mediante opportuna attrezzatura.

Il colore dovrà conservare nel tempo, dopo l'applicazione, l'accertamento di tali conservazioni che potrà essere richiesto dalla Stazione appaltante in qualunque tempo prima del collaudo e che potrà determinarsi con opportuni metodi di laboratorio.

G) Residuo

Il residuo non volatile sarà compreso tra il 65% ed il 75% in peso sia per la vernice bianca che per quella gialla.

H) Contenuto di pigmento

Il contenuto di biossido di titanio (pittura bianca) non dovrà essere inferiore al 14% in peso e quello cromato di piombo (vernice gialla) non inferiore al 10% in peso.

I) Resistenza ai lubrificanti e carburanti

La pittura dovrà resistere all'azione lubrificante e carburante di ogni tipo e risultare insolubile ed inattaccabile alla loro azione.

L) Prova di rugosità su strada

Le prove di rugosità potranno essere eseguite su strade nuove in un periodo tra il 10° ed il 30° giorno dall'apertura del traffico stradale.

Le misure saranno effettuate con apparecchio Skid Tester ed il coefficiente ottenuto secondo le modalità d'uso previste dal R.D.L. inglese, non dovrà abbassarsi al di sotto del 60% di quello che presenta pavimentazioni non verniciate nelle immediate vicinanze della zona ricoperta con pitture; in ogni caso il valore assoluto non dovrà essere minore di 35 (trentacinque).

M) Diluente

Dovrà essere del tipo derivato da prodotti rettificati dalla distillazione del petrolio e dovrà rispondere al D.P.R. n. 245 del 6 marzo 1963 privi di benzolo e con una percentuale minima di componenti di tuoiole e fluolo e quindi inferire alla percentuale prescritta dall'art. 6 della sopracitata legge.

ART. 111 - SMALTIMENTO MATERIALE DI RISULTA

E' fatto obbligo all'Impresa di provvedere a propria cura e spese, compresi i diritti di discarica, all'allontanamento dei materiali provenienti da demolizioni, da scavi o da pulizia di condotte fognarie e

idriche, mediante trasporto in discarica autorizzata od altra forma di smaltimento prevista dalla norma di settore.

Resta comunque stabilito che la Ditta rimane unica ed esclusiva responsabile a tutti gli effetti nei confronti dell'Amministrazione Appaltante.

Il cemento amianto dovrà essere smaltito in conformità a quanto previsto dal decreto legislativo n. 277 del 15/08/91, della legge n. 257 del 27/03/92 e successive modifiche ed integrazioni.

Il caricamento in partita degli articoli relativi allo smaltimento di cemento-amianto sarà effettuato solamente su presentazione della bolletta di conferimento a discarica.

CAPO 14 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

ART. 112 - NORME GENERALI

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

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

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

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

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

ART. 113 - MOVIMENTO DI MATERIA – SCAVI E RILEVATI

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e pertinenze secondo le prescrizioni del progetto, di spostamenti eventuali ordinati per iscritto dalla Direzione lavori, di trincee per la posa di tubazioni, verrà determinato col metodo geometrico delle sezioni ragguagliate, sulla base di quelle indicate nelle planimetrie e nei profili di progetto avuto riguardo ai tipi di progetto, salvo la facoltà alla Direzione dei lavori di interporne altre o aumentarne il numero per meglio adattarle alla configurazione dei terreni. All'atto della consegna dei lavori, l'Impresa eseguirà in contraddittorio con la Direzione lavori la verifica delle sezioni trasversali e relative quote dello stato di fatto. Sulla scorta di tale rilievo e da quelli da effettuarsi ad opera terminata, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto, sarà computato il volume degli scavi e dei rilevati eseguiti per la realizzazione dell'opera.

A) Preparazione dei piani di posa dei rilevati

La preparazione dei piani di posa dei rilevati, eseguiti sulla base dei dati progettuali, salvo diversa indicazione impartita per iscritto dalla Direzione lavori, verrà computata per il volume di scavo rispetto al piano di campagna come scavo di sbancamento.

Solo nel caso di scavi di scoticamento, fino ad una profondità media di cm 20 dal piano di campagna, tale onere si intende già compreso nel prezzo riguardante la formazione di rilevati. Pertanto, solo nei casi di una eventuale bonifica del piano di posa oltre lo spessore medio di 20 cm per la rimozione del terreno vegetale, tale maggiore scavo ed il relativo riempimento in materiale idoneo da rilevato verranno compensati a parte con le rispettive voci di elenco.

B) Preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale in trincea

Lo scavo del cassonetto nei tratti in trincea, delle cunette e dei fossi di guardia sarà pagato col prezzo a metro cubo dello scavo di sbancamento.

La compattazione meccanica dei piani di posa nei tratti in trincea (sottofondo) verrà compensata a metro quadrato di superficie effettivamente trattata. Con le voci di elenco relativa alla preparazione del piano di posa della fondazione stradale nei tratti in trincea si intendono compensati tutti gli oneri previsti per ottenere la densità ed il modulo di compressibilità prescritti.

Se, in relazione alle caratteristiche del terreno costituente il piano di posa della sovrastruttura, la Direzione dei lavori ordinasse la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una determinata profondità al di sotto del piano del cassonetto, lo scavo sarà pagato con il prezzo dello scavo di sbancamento ed il materiale arido con il relativo prezzo d'elenco.

C) Scavi di sbancamento e di fondazione

Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà dell'Amministrazione appaltante. L'Impresa appaltatrice potrà usufruire dei materiali stessi, sempre che vengano ritenuti idonei dalla Direzione lavori, nei limiti previsti per l'esecuzione dei lavori e per quelle lavorazioni di cui è stabilito il prezzo di elenco con materiali provenienti da scavi.

Gli scavi per la formazione di cunette, fossi, canali, l'approfondimento di fossi esistenti verranno valutati e compensati col prezzo degli scavi di sbancamento.

Il prezzo relativo agli scavi in genere, da eseguirsi con le modalità prescritte nei rispettivi articoli, comprende tra gli oneri particolari anche:

- il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., ed il trasporto in aree da procurare a cura e spese dell'Appaltatore;
- il trasporto e lo scarico dei materiali a rifiuto, a reimpiego od a deposito a qualsiasi distanza;
- la perfetta profilatura delle scarpate e dei cassonetti anche in roccia; gli esaurimenti d'acqua negli scavi di sbancamento.

Qualora per la qualità del terreno, o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare e armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedere a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti. Nessun compenso spetterà all'Impresa per il mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato in dette armature e sbadacchiature.

Nel caso degli scavi in terra, solo i trovanti rocciosi o fondazioni di murature aventi singolo volume superiore a 1 m³, se rotti, verranno compensati con i relativi prezzi d'elenco ed il loro volume sarà detratto da quello degli scavi in terra.

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di base delle murature di fondazione per la loro profondità, misurate a partire dal piano dello scavo di sbancamento. Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata, ma in tal caso non sarà pagato il maggior volume, né successivo riempimento a ridosso delle murature che l'Impresa dovrà eseguire a propria cura e spese. Al volume di scavo verrà applicato il relativo prezzo di elenco.

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei e compensati con il relativo sovrapprezzo, solo se eseguiti a profondità maggiore di cm 20 dal livello costante a cui si stabilizzano le acque.

Nel prezzo degli scavi di fondazione è sempre compreso l'onere del riempimento dei vuoti attorno alla muratura.

Il trasporto a rilevato, compreso qualsiasi rimaneggiamento delle materie provenienti dagli scavi, è compreso nel prezzo di elenco degli scavi anche qualora, per qualsiasi ragione, fosse necessario allontanare, depositare provvisoriamente e quindi riprendere e portare in rilevato le materie stesse. Le materie di scavo che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati, dovranno essere trasportate a rifiuto restando a carico dell'Impresa ogni spesa conseguente, ivi compresa l'indennità di discarica.

D) Rilevati

L'area delle sezioni in rilevato o a riempimento verrà computata rispetto al piano di campagna senza tenere conto né dello scavo di scoticamento, per una profondità media di cm 20; né dell'occorrente materiale di riempimento; né dei cedimenti subiti dal terreno stesso per effetto del costipamento meccanico o per naturale assestamento; né della riduzione di volume che il materiale riportato subirà, rispetto al volume che occupava nel sito di scavo oppure allo stato sciolto, a seguito del compattamento meccanico.

Qualora l'Impresa superasse le sagome fissate dalla Direzione lavori, il maggiore rilevato non verrà contabilizzato, e l'Impresa, se ordinato dalla Direzione lavori, rimuoverà, a cura e spese, i volumi di terra riportati o depositati in più, provvedendo nel contempo a quanto necessario per evitare menomazioni alla stabilità dei rilevati accettati dalla Direzione lavori.

I prezzi relativi ai rilevati saranno applicati anche per la formazione degli arginelli in terra.

L'onere della riduzione dei materiali provenienti da scavi di sbancamento o di fondazione in roccia o da scavi in galleria, onde ottenere la pezzatura prevista dai rispettivi articoli per il loro reimpiego a rilevato, è compreso e compensato con i relativi prezzi dello scavo di sbancamento, scavo di fondazione in roccia da mina e scavo in galleria.

Qualora l'Impresa, per ragioni di propria convenienza, non ritenesse opportuno procedere alla riduzione di tali materiali, previo ordine scritto della Direzione lavori, potrà portare a rifiuto, assumendone tutti gli oneri relativi compresa l'indennità di discarica, i materiali rocciosi e sostituirli con un uguale volume di materiali provenienti da cave di prestito appartenenti al gruppo A1 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006) i quali ultimi, però, verranno contabilizzati come materiali provenienti dagli scavi.

Pertanto nella formazione dei rilevati compensati a metro cubo, sono compresi i seguenti oneri: lo scoticamento (fino a 20 cm dal piano di campagna), la compattazione del piano di posa, il taglio e la rimozione di alberi, cespugli e ceppaie, il prelievo e il trasporto dei materiali occorrenti da qualsiasi distanza e con qualunque mezzo, la compattazione meccanica tale da garantire il raggiungimento delle specifiche riportate negli artt. "Movimenti di terre", le bagnature, la sistemazione delle scarpate e il loro rivestimento con terreno vegetale dello spessore di 30 cm, la profilatura dei cigli e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

E) Rilevati con materiali provenienti da cave di prestito

Il prezzo per la formazione dei rilevati con materiali provenienti da cava di prestito verrà corrisposto sul volume risultante dalla differenza fra il volume totale dei rilevati e il volume degli scavi contabilizzati e ritenuti idonei per il reimpiego dalla Direzione dei Lavori; tale prezzo compensa l'adempimento delle prescrizioni contenute nel relativo articolo e, tra gli oneri particolari, tutti quelli inerenti al prelievo di materiali in terreni di proprietà private, di Enti pubblici, Demaniali, intendendosi compresa anche la sistemazione delle cave a lavoro ultimato e le indennità di cava. Nel volume degli scavi da considerarsi agli effetti del bilancio delle terre dovranno essere tenuti in evidenza anche i materiali provenienti dallo scoticamento del piano di posa dei rilevati, in quanto ritenuti idonei dalla Direzione dei Lavori e utilizzati, in tutto o in parte, per la formazione della coltre vegetativa.

I prezzi per la formazione dei rilevati verranno applicati al totale volume dei rilevati eseguiti secondo i rispettivi articoli per la formazione delle sedi stradali nonché, a giudizio della Direzione dei Lavori, ad altri eventuali rilevati per i quali venissero ordinate operazioni analoghe.

Tali prezzi relativi ai rilevati compensano le operazioni tutte prescritte nel relativo articolo.

Si precisa inoltre che nel computo dei volumi dei movimenti di terra, eseguito con il metodo delle sezioni ragguagliate, tenendo conto delle distanze tra le sezioni successive, misurate sull'asse stradale o, in caso di sedi separate, sull'asse geometrico di ciascuna sede; la sagoma nera è quella del terreno naturale, preventivamente verificata in sede di rilievo e tracciamento, la linea rossa segue il piano di banchina e il fondo cassonetto. Nel caso venga ordinato lo scavo di bonifica al disotto dei 20 cm di scotico, tanto il maggior scavo quanto il relativo riempimento vengono pagati a parte.

Nel caso di rilevati misti, a ciascuno strato si applicherà il relativo prezzo di elenco di cui alle voci corrispondenti.

Il prezzo per la formazione del rilevato si applicherà anche agli strati di sottofondazione posti in trincea; la preparazione del loro piano di posa, qualora ordinata, verrà compensata col relativo prezzo di elenco.

Dal computo dei volumi dei rilevati si detraranno i volumi delle opere d'arte e dei materiali altrimenti pagati.

La formazione di rinterri, come ad esempio il riempimento sopra i volti delle gallerie artificiali o la costruzione di banche, verrà compensata col relativo prezzo di elenco.

F) Movimenti materiali e rinterri per posa condotte

La valutazione dei movimenti di materiali per scavi e rinterri interessanti la posa di tubazioni a gravità e a pressione sarà effettuata a metro cubo di trincea utile alla posa di tubazioni senza deduzione di manufatti di ispezioni o per l'alloggiamento delle apparecchiature, ma con esclusione dei manufatti particolari (sollevamenti, botti a sifone, ecc.) per i quali il movimento di terra si intende compreso nel relativo prezzo.

Le sezioni per il calcolo saranno conteggiate sulla base delle sezioni tipo descritte nei disegni di progetto intendendosi in detta misura compresi gli eventuali spessori dovuti a sostegno, cassetatura, blindaggio o palancolato del caso.

Il compenso verrà effettuato con l'articolo di elenco prezzi relativo alla natura del sito di scavo (campagna, strada bianca, strada asfaltata) ed eventualmente col sovrapprezzo relativo al ripristino con misto a calce qualora prescritto e realizzato.

G) Scavi e rinterri a mano

Per gli scavi ed i rinterri, che per ordine della DD.LL devono essere eseguiti completamente a mano, verrà applicato un sovrapprezzo alle voci precedenti, per ogni metro cubo, misurato in opera, di materiale scavato secondo le sezioni reali misurate in contraddittorio, purché contenute nelle sezioni tipo. In caso di eccedenze verrà valutato secondo le sezioni tipo. Nel caso in cui tali materie non venissero allontanate, scaricate e successivamente riprese, ma solo temporaneamente depositate sul mezzo meccanico di trasporto per poi essere successivamente reimpiegate, nessun compenso sarà corrisposto in quanto tale onere si ritiene già compensato con la voce principale per movimenti dei materiali e reinterro e posa delle condotte.

ART. 114 - PROTEZIONE ED ARMAMENTO DEGLI SCAVI

Protezione degli scavi

La protezione degli scavi realizzata con l'impiego di cassetta metallica intelaiata da trascinare all'interno del cavo subito dopo l'avanzamento, oppure di tipo autoaffondante, verrà compensata a metro quadrato di parete di scavo effettivamente protetta, senza deduzione dei manufatti di ispezione e con deduzione di altri manufatti particolari quali sollevamenti, botti a sifoni, ecc..

Armamento degli scavi

L'armamento degli scavi realizzato a cassa chiusa mediante l'impiego di elementi metallici tipo Larsen o similari, verrà valutato a metro quadro di parete effettivamente armata, compresa nelle altezze di scavo, misurata secondo i disegni di consegna.

Si precisa che detta valutazione viene fatta per qualsiasi lunghezza di palancole infisse, intendendo compensata nel prezzo unitario la parte infissa sotto la quota di fondo scavo e la parte libera sopra la quota di piano campagna.

Detto compenso sarà applicato sempre e solo se ordinato dalla DD.LL.

ART. 115 - TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI

Tutte le tubazioni, di qualsiasi diametro e di qualunque materiale, verranno valutate a metro lineare di condotta in opera, misurandone la lunghezza sull'asse, senza tener conto delle zone destinate a compenetrarsi, al netto di manufatti, secondo le prescrizioni dei relativi prezzi di elenco.

Per le condotte a pelo libero verrà misurata la lunghezza fra le facce esterne dei manufatti.

Per le condotte in pressione verrà misurata la lunghezza.

I pezzi speciali inseriti nelle condotte verranno valutati a numero o a metro lineare con lo stesso prezzo della condotta, secondo le descrizioni di elenco prezzi.

Le tubazioni impiegate per gli attraversamenti aerei e sub-alveo, nonché tutte le tubazioni aeree ancorate ai manufatti, verranno compensate con le maggiorazioni previste in elenco prezzi e ciò a compenso di tutti gli oneri di posa, ancoraggi, staffe di ancoraggio eventuale lamierino di mascherature se e quando prescritto dalle autorità competenti.

Gli eventuali tralicci occorrenti verranno valutati a parte con relativo prezzo del ferro lavorato o del ferro per carpenterie metalliche in genere.

ART. 116 - RIVESTIMENTI TERMICI

I rivestimenti termici delle condotte realizzati con coppelle in poliuretano e lamierino zincato, verranno valutati a metro quadrato di sviluppo misurato all'esterno dello stesso.

ART. 117 - COLLEGAMENTI CON CONDOTTE ESISTENTI

I collegamenti con condotte esistenti sono oggetto di compenso valutato a numero di inserimento, Te o croce, con gli oneri richiamati nei prezzi unitari di elenco e tenendo come diametro nominale relativo quello della condotta preesistente. Detto compenso verrà applicato solo nel caso di condotta preesistente in esercizio.

ART. 118 - APPARECCHIATURE IDRAULICHE

Tutte le apparecchiature idrauliche, sfiati, saracinesche, valvole, ecc. saranno valutate a numero sulla base di quanto prescritto nei prezzi unitari di elenco per i diametri relativi.

In detto prezzo si intendono già compresi gli oneri per bulloni, guarnizioni, pezzi di collegamento ed ogni ulteriore magistero.

ART. 119 - CAMERETTE PER ALLOGGIO APPARECCHIATURE

Le camerette per l'alloggio delle apparecchiature idrauliche verranno valutate a numero, a metro cubo vuoto per pieno o per centimetro di altezza, secondo quanto previsto nei prezzi unitari di elenco. Il volume vuoto per pieno è desunto dall'area effettiva di base per un'altezza misurata dal punto più depresso all'intradosso della soletta di copertura; i passi d'uomo verranno valutati con lo stesso prezzo per il volume effettivo realizzato.

I chiusini ed i passi d'uomo metallici verranno valutati a parte con il relativi prezzo di elenco.

ART. 120 - POZZETTI E CADITOIE

I pozzetti di raccolta, ispezione, confluenza, salto e le caditoie stradali in calcestruzzo o materiale plastico, verranno valutati a numero salvo diversa indicazione nelle relative voci di elenco prezzi.

Gli eventuali chiusini in ghisa a corredo verranno valutati a parte con la relativa voce di elenco.

ART. 121 -POZZETTI PER APPARECCHIATURE ELETTRICHE

I pozzetti impiegati negli impianti elettrici verranno valutati a numero secondo le caratteristiche fissate nelle corrispondenti voci di elenco.

ART. 122 - MANUFATTI PARTICOLARI

I manufatti particolari quali impianti di sollevamento, modulazione o sfioro, realizzati in c.a. oppure a struttura mista c.a.-acciaio verranno valutati a metro cubo vuoto per pieno misurato all'interno per l'area effettiva di base e per un'altezza misurata dal punto più depresso all'intradosso della soletta di copertura; i passi d'uomo verranno valutati con lo stesso prezzo per il volume effettivo realizzato.

I chiusini ed i passi d'uomo metallici verranno valutati a parte col relativo prezzo di elenco.

ART. 123 - MANUFATTI IN GHISA

I chiusini verranno pagati a peso o a numero secondo quanto indicato nei prezzi unitari di elenco; il prezzo comprende il materiale necessario per la posa (malta di cemento, zanche di fissaggio, fori, bulloni, stuccature ecc.) e relativa mano d'opera, nonché l'onere del primo collocamento provvisorio e del secondo definitivo, da eseguirsi a tappeto di usura ultimato. Non è compresa la soletta in calcestruzzo armato di copertura del pozzetto e la canna di accesso.

ART. 124 -DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Norme generali di esecuzione

L'Appaltatore non può iniziare lavori di demolizione o rimozione senza il preventivo benestare della Direzione dei Lavori, la quale, a suo insindacabile giudizio, stabilisce se le demolizioni possono essere effettuate per strutture complete o per campioni, dei quali fissa le dimensioni.

La Direzione dei Lavori ha inoltre la facoltà di ordinare la rimozione preventiva e l'accatastamento in cantiere di elementi accessori o strutturali compresi sia nelle strutture da demolire, sia in quelle che rimangono in posto.

Sono addebitati all'Appaltatore tutti i deterioramenti degli elementi oggetto di rimozione che si verificheranno causa negligenza ed incuria.

Tutti gli elementi residui di cui non venga ordinata la rimozione preventiva possono essere demoliti unitamente alle strutture.

Prima di dare inizio alle rimozioni e alle demolizioni, l'Appaltatore deve procedere ad una diligente ricognizione delle strutture interessate, così da poter accuratamente programmare le modalità e la successione dei lavori e tempestivamente adottare quei provvedimenti che possono rendersi necessari in relazione al comportamento delle strutture durante la demolizione, al loro stato di conservazione e di stabilità ed alle varie condizioni di sollecitazione e di vincolo.

Le demolizioni devono venire limitate alle parti e dimensioni stabilite dalla DD.LL. Qualora per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni venissero danneggiate altre parti o non rispettati i limiti fissati, le parti danneggiate o indebitamente demolite devono essere ricostruite a spese dell'Appaltatore.

Norme generali di valutazione

Le demolizioni vengono valutate, secondo le corrispondenti voci di elenco, in base agli elementi geometrici, rilevati in contraddittorio, delle opere o strutture effettivamente asportate, nei limiti delle dimensioni e delle sagome prescritte dalla DD.LL..

Quand'anche tollerate dalla Direzione dei Lavori, le demolizioni oltre i limiti prescritti non vengono riconosciute ai fini contabili, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di trasportare a discarica le relative macerie e di ricostruire quanto indebitamente demolito, il tutto a sua cura e spese.

Le rimozioni di elementi accessori o strutturali ordinate dalla DD.LL. vengono compensate, a corpo ed a misura, in base ai corrispondenti prezzi di elenco, i quali sono comprensivi degli oneri per la scalcinatura, la pulizia, l'eventuale numerazione dei singoli elementi e per il loro accurato accatastamento in cantiere.

I prezzi contrattuali delle demolizioni sono validi per demolizioni sia di strutture di fondazione che di strutture in elevazione, di qualunque altezza, per qualsiasi spessore, a campioni, in breccia, su sezioni ristrette od obbligate per formazione di cavi, incavi ed aperture di qualsiasi ampiezza, estensione e profondità.

I prezzi contrattuali delle rimozioni e delle demolizioni compensano, oltre a quanto altrove precisato in contratto, anche i seguenti oneri particolari:

- le impalcature ed i ponteggi di qualsiasi altezza ed importanza;
- le puntellature, sbadacchiature e rinforzi, tanto delle parti da demolire quanto di quelle adiacenti che rimangono in posto;
- gli sbarramenti e le segnalazioni atte ad isolare le zone interessate dai lavori;
- le operazioni di rimozione e demolizione prontamente dette, con le difficoltà derivanti dalla presenza di armature e profilati metallici, ancoraggi, tubazioni, travature anche se infisse o incorporate nelle strutture;
- la suddivisione dei blocchi provenienti dalle demolizioni, compreso il taglio delle armature metalliche e degli elementi eterogenei;
- l'aspersione con acqua delle strutture in demolizione;
- il carico, il trasporto interno al cantiere, o alla discarica a qualsiasi distanza comprese le relative indennità, e lo scarico dei materiali di risulta;
- il carico, a selezione, il trasporto interno al cantiere e la sistemazione dei materiali a riporto o riempimento;
- la formazione di eventuali depositi provvisori dei materiali di risulta.

ART. 125 - RICERCA DI SOTTOSERVIZI

Le ricerche dei sottoservizi s'intendono compensate con il prezzo relativo allo scavo e reinterro.

In detto compenso sono compresi tutti i materiali necessari per il ripristino delle aree manomesse secondo quanto prescritto dalla voce di elenco.

ART. 126 - RECINZIONI

Le recinzioni eseguite secondo le prescrizioni della voce di elenco, saranno valutate a metro lineare di sviluppo effettivo in opera salvo diversa indicazione nella relativa voce di elenco.

ART. 127 - CARPENTERIA METALLICA

Tutti i lavori in metallo saranno valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse dal peso le verniciature e coloriture, compresa invece la zincatura.

Qualora invece non vi sia la possibilità di provvedere tempestivamente alla pesatura diretta, i pesi dei lavori in metallo saranno valutati in base alle tabelle UNI per i profilati o pezzi normalizzati od in base al peso teorico ricavato dal calcolo del volume geometrico per il peso specifico di 7.850 Kg/m^3 , per i lavori con parti o forme non normalizzate.

Qualora invece non sia possibile ricavarne teoricamente il peso reale la Direzione Lavori può pretendere in ogni momento la pesatura in pesa pubblica a completo carico dell'Appaltatore.

Nei prezzi dei lavori in metallo in opera è compreso ogni e qualunque compenso per lavorazioni, montaggi e posa in opera.

Sono pure compresi e compensati:

- sia l'esecuzione dei raccordi fra i vari manufatti in metallo all'atto della posa in opera, sia l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, sia delle sigillature con relativa fornitura della malta di cemento opportunamente additivata;
- la coloritura con minio o con zincante a freddo e successivo ciclo verniciante speciale secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, il tiro ed il trasporto in alto (ovvero la discesa in basso) e quant'altro necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza;
- la zincatura a caldo nei casi in cui questa sia prevista o ordinata dalla Direzione Lavori.

ART. 128 - MURATURE IN GENERE E CONGLOMERATI CEMENTIZI

Tutte le murature ed i conglomerati cementizi sia in fondazione che in elevazione, semplici o armati, verranno misurati a volume con metodo geometrico in base a misure sul vivo, escludendo gli intonaci se presenti, e deducendo i vuoti ed i materiali eventuali di natura differente compenetrati nelle strutture. Non verranno dedotti il volume dei ferri di armatura e dei cavi per la precompressione.

I calcestruzzi sono classificati in base alle caratteristiche di qualità loro richieste; si conviene che un calcestruzzo appartenga ad una data classe quando i campioni rappresentativi del getto, prelevati all'atto della classificazione o della posa, adempiano a tutti i requisiti di qualità prescritti dal contratto e dalle norme per la classe stessa.

Nessun compenso particolare spetta all'Appaltatore qualora le caratteristiche di qualità contrattualmente prescritte siano superate dai campioni.

Nel caso in cui dalle prove risultasse, per un conglomerato cementizio, un valore della resistenza caratteristica inferiore a quello richiesto, dopo l'accertamento che tale valore soddisfa ancora alle condizioni statiche e di durabilità dell'opera, si provvederà all'applicazione del prezzo di elenco corrispondente al valore della resistenza caratteristica riscontrata; altrimenti l'Appaltatore a sua cura e spese dovrà provvedere alla demolizione e conseguente rifacimento delle parti contestate.

A meno di diversa prescrizione delle relative voci di elenco prezzi, i prezzi unitari dei calcestruzzi sono validi per strutture rette o curve o comunque sagomate, di qualsiasi entità, di qualsiasi altezza e spessore, qualunque sia la loro quota rispetto al terreno e qualunque ne sia la destinazione.

Detti prezzi compensano, oltre a quanto altrove precisato in contratto, i seguenti oneri particolari:

- le spese per le indagini sui materiali e le composizioni, anche periodiche, a giudizio della Direzione Lavori;
- la pulizia e preparazione delle superfici di fondazione;
- il trasporto e posa in opera del calcestruzzo con tutti i mezzi atti ad evitare la segregazione e/o qualunque inizio della presa;
- la vibrazione in opera dei getti;
- l'umidificazione dei getti finiti e l'uso di mastice protettivo;
- la pulizia finale del getto, il taglio delle legature sporgenti e la stuccatura dei relativi incavi;
- la protezione del getto finito dal passaggio dei mezzi;
- la pulizia con aria ed acqua in pressione delle riprese, ovvero la loro scapitozzatura;
- ogni e qualsiasi spesa per impalcature e ponti di servizio, di qualsiasi importanza;
- l'eventuale aggiunta di cemento rispetto al dosaggio minimo previsto dall'Appaltatore e/o l'impiego di additivi necessari per raggiungere le resistenze indicate per i vari tipi;
- l'eventuale modifica del diametro massimo degli inerti, per ciascun tipo e classe degli inerti, se richiesta dal progetto o dalla Direzione Lavori, ferme restando le altre caratteristiche del conglomerato;
- la fornitura o l'impiego di eventuali sostanze plastificanti, aeranti e anticongelanti;
- tutti i provvedimenti necessari o prescritti dalla Direzione Lavori per i getti in clima freddo od in clima caldo;

- la fornitura di fori, incastrature e vani di alloggiamento per l'appoggio o l'ancoraggio di altre strutture o meccanismi di qualsiasi genere o tipo;
- le prove di carico compresa la fornitura dei sovraccarichi, gli strumenti di prova, le incastellature, la manodopera di assistenza e quant'altro occorra per un regolare svolgimento della prova;
- il ripristino del calcestruzzo asportato dalle superfici di ripresa dei getti;
- la malta per le riprese di getto;
- le soggezioni dovute al getto in presenza delle armature dello scavo o durante il loro parallelo ripiegamento;
- l'allontanamento delle acque qualunque sia la qualità e qualunque le soggezioni dovute alla loro presenza;
- il prelievo in opera dei provini, la loro confezione e le spese per la relativa prova, compresi trasporti spedizioni, ecc.;
- la presenza nei getti di armature metalliche, centine, grigliati, reti, profilati metallici o in plastica, lamierini, ancoraggi e tubazioni;
- la protezione delle opere dagli effetti nocivi del dilavamento, del gelo, delle intemperie e della troppo rapida essiccazione;
- l'esecuzione di getti anche a campioni, ed in alternativa con fasi di scavo.

I prezzi dei calcestruzzi compensano le soggezioni dovute alla presenza dei ferri d'armatura fino a qualunque quantitativo. Non viene considerata come armatura di ferro la presenza di profilati metallici, centine, tubazioni, ancoraggi collegati a gabbie e simili, né si può tener conto di tale apporto ai fini della classificazione dei calcestruzzi armati.

I calcestruzzi vengono valutati sul vivo delle superfici, escludendo cioè gli intonaci, e pagati per il loro effettivo volume geometrico nel limite delle sagome prescritte, rimanendo a carico dell'Appaltatore tutti i maggiori volumi, comunque originati, e quindi anche se derivati da irregolarità delle fondazioni o delle sottostanti strutture.

Nelle opere in cui venissero richiesti giunti di dilatazione o contrazione o giunti speciali aperti a cuneo, secondo i tipi approvati dalla Direzione dei Lavori, il relativo onere, compreso quello di eventuali casseforme, si intende compreso nel prezzo di elenco per le murature in genere e conglomerati.

ART. 129 - CASSEFORME

Le casseforme saranno compensate a parte solo se esplicitamente indicato negli articoli di elenco prezzi. In tal caso saranno computate a metro quadrato in base allo sviluppo delle facce interne a contatto del conglomerato cementizio, ad opera finita.

ART. 130 - ACCIAIO PER STRUTTURE IN C.A.

Il peso dell'acciaio tondo per l'armatura del calcestruzzo, del tipo indicato sugli elaborati progettuali o dato per ordine scritto dalla Direzione lavori, verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità difformi dalle prescrizioni, le legature, gli eventuali distanziatori e le sovrapposizioni per le giunte non previste nei disegni esecutivi di progetto.

Il peso del ferro in ogni caso verrà determinato con mezzi geometrici analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo le sagomature, risvolti e uncinature) e moltiplicando per il peso unitario determinato in base alle dimensioni nominali e dal peso specifico pari a 7850 kg/m^3 .

Il peso dell'acciaio ad aderenza migliorata anche a sezione non circolare, sarà determinato moltiplicando lo sviluppo teorico di progetto dell'elemento per il peso unitario della barra tonda di diametro nominale corrispondente, determinato in base al peso specifico pari a 7850 kg/m^3 .

ART. 131 - ELEMENTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Canalette di scarico acque piovane, cunette e fossi di guardia

Le canalette, cunette e fossi di guardia realizzati in conglomerato cementizio, da utilizzarsi per lo scarico delle acque piovane, secondo il tipo prescritto dalle voci dell'elenco prezzi, verranno valutate a metro lineare di lunghezza effettivamente realizzata e misurata sulla linea d'asse.

Nei relativi prezzi di elenco sono compresi in particolare: fornitura a piè d'opera del materiale, costipamento del terreno d'appoggio, preparazione del piano di posa mediante stesa di materiale arido fine o sabbia, posa in opera degli elementi previo accurato allineamento, eventuale bloccaggio degli elementi

mediante paletti, il rinfiango laterale in calcestruzzo magro per uno spessore minimo di 10 cm, la sigillatura in malta cementizia dei giunti, la regolarizzazione delle sponde su ciascun lato con pendenza verso il canale, la mano d'opera, attrezzature e macchinari indispensabili per la posa in opera e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e completo a regola d'arte.

Cordonate

Le cordonate in conglomerato cementizio, secondo il tipo descritto in progetto e le prescrizioni fornite dalla Direzione dei Lavori, verranno valutate a metro lineare e compensate con il relativo prezzo di elenco comprensivo di tutti i pezzi speciali inseriti (curve, passi carrai ecc.).

Detto prezzo comprende tutto quanto necessario per dare le cordonate in opera secondo le prescrizioni di progetto, ivi compreso lo scavo necessario alla posa dei cordoli e la relativa fondazione in calcestruzzo per l'allettamento della cordonata.

La misurazione della cordonata sarà effettuata sul bordo rivolto verso la carreggiata e, in corrispondenza degli scambi di carreggiata, sul bordo verso la zona pavimentata di transito.

ART. 132 - TELO "GEOTESSILE"

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

ART. 133 - FONDAZIONE STRADALE

Le fondazioni in misto granulare sono valutate a volume in opera ed a costipamento ultimato. Il volume della fondazione sarà ottenuto moltiplicando la superficie per lo spessore medio. Si precisa che le larghezze superiori a quelle di progetto non saranno computate per la parte eccedente e che lo spessore medio sarà la media aritmetica degli spessori misurati in sito a mezzo sondaggi, eseguiti a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Impresa, il cui numero sarà fissato ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori. Dello spessore medio così ottenuto non sarà riconosciuta la parte eccedente lo spessore prescritto.

ART. 134 - CONGLOMERATI BITUMINOSI

I conglomerati bituminosi, siano essi formati per lo strato di base, di collegamento (binder) o per il tappeto di usura, verranno valutati secondo la superficie eseguita e secondo gli spessori previsti negli elaborati progettuali a compattazione avvenuta senza tener conto delle eccedenze rispetto alle larghezze di progetto.

Dopo la messa in opera dei conglomerati bituminosi, il Direttore dei lavori, ai fini della contabilizzazione dell'opera, dovrà eseguire dei singoli rilevamenti, ovvero dovrà procedere al prelievo di carote (in numero pari a 3 o 4) per ogni sezione stradale prescelta, e la media degli spessori di posa dei predetti prelievi risulterà lo spessore di calcolo del singolo rilevamento.

Il numero e l'ubicazione delle sezioni stradali saranno indicati a insindacabile giudizio dalla Direzione lavori.

Se lo spessore medio dei singoli rilevamenti effettivamente posto in opera è superiore a quello indicato dagli elaborati progettuali o dalle indicazioni della Direzione lavori non verranno riconosciuti in sede di contabilità dei lavori stessi.

Se lo spessore medio dei singoli rilevamenti effettivamente posato in opera è minore di quello indicato dagli elaborati progettuali o dalle indicazioni della Direzione lavori ci si dovrà comportare nel seguente modo:

- si tollera un valore minimo assoluto pari al 99 % nei singoli rilevamenti, a quello indicato dagli elaborati progettuali o dalle indicazioni della Direzione lavori, salvi i casi particolari indicati dalla Direzione Lavori;
- per scostamenti maggiori di quelli sopra indicati, quando non risultino incompatibili con la buona riuscita dell'opera, ad insindacabile giudizio della Direzione lavori, daranno luogo a proporzionali detrazioni sull'importo complessivo dei lavori, da effettuarsi in sede contabile dei lavori o sul conto finale;

I fusti, i trasporti di qualunque genere, le perdite, i combustibili, i carburanti, i lubrificanti, la stesa del legante per ancoraggio, le attrezzature varie, i rulli e le altre macchine, nonché l'acqua per qualsiasi impiego sono tutti a carico dell'Appaltatore.

ART. 135 - SEGNALETICA ORIZZONTALE

Non appena ricevuta la consegna, la Ditta appaltatrice dovrà innanzi tutto organizzare una o più squadre e procedere in modo che i lavori possano effettivamente e regolarmente iniziarsi e quindi svolgersi secondo le disposizioni della Direzione lavori il cui compito consisterà nell'impartire all'Impresa le disposizioni in merito all'ordine di priorità nell'esecuzione dei lavori, al modulo da adottare nelle linee assiali discontinue, al tipo di soluzione da adottare in ogni specifico punto singolare.

La Direzione dei lavori potrà consegnare alla Ditta appaltatrice la planimetria delle strade interessate dalle segnalazioni. L'Impresa provvederà, previa ricognizione, ad apprestare un piano di lavoro tracciando sulle planimetrie medesime le segnalazioni che si ritengono necessarie ed a sottoporre detto alla Direzione dei lavori per la necessaria approvazione.

La Direzione dei lavori si riserva, a suo insindacabile giudizio, di modificare in qualsiasi momento il piano di lavoro predisposto dall'Impresa, individuare lungo le strade tutti i passi carrai privati esistenti ed assicurare la possibilità di accedervi con svolta a sinistra, interrompendo la eventuale linea assiale continua con tratteggi aventi piccolissima modulazione pari a cm 100 di pieno e cm 100 di intervallo.

Per quanto concerne l'applicazione delle strisce assiali lungo le strade a due corsie a doppio senso di marcia, si dovranno osservare rigorosamente le indicazioni che saranno impartite dalla Direzione lavori, nonché le norme contenute nel D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e dal suo Regolamento di esecuzione e di attuazione emanato con D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 e succ. mod.

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

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

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

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

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

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

ART. 136 - BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO E PARAPETTI METALLICI

Le barriere, rette o curve, verranno misurate sulla effettiva lunghezza compresi i terminali.

La barriera disposta su due file distinte, da situarsi nello spartitraffico, verrà compensata, per ogni fila, con l'apposita voce di elenco.

I pezzi terminali e di chiusura curvi, da impiegare nelle confluenze autostradali o su strade con caratteristiche analoghe ed a chiusura delle barriere nello spartitraffico, aventi raggio di curvatura inferiore a 3 ml, saranno valutati e pagati con l'apposita voce di elenco.

Resta stabilito che nelle voci di elenco sono comprese:

- la fornitura e posa in opera di barriere rette o curve, su terreno, su opera d'arte o con funzioni di spartitraffico centrale, complete di ogni elemento costruttivo quali: sostegni, distanziatori, dissipatori, fasce, elementi terminali e di raccordo, dispositivi rifrangenti, bulloneria, piastre di ancoraggio, tirafondi, formazione di fori sulle opere d'arte e quant'altra lavorazione occorra e tutti i relativi oneri per la perfetta esecuzione e funzionalità della barriera del tipo corrispondente alla classe indicata nell'elenco prezzi, come previste dal D.M. LL.PP. del 3 giugno 1998.

ART. 137 - IMMISSIONE DI MANUFATTI

L'immissione di manufatti in terreni o rilevati, realizzata con l'impiego di macchine spingitubo, trivelle o similari, verrà valutata a metro lineare per ogni centimetro di diametro misurato all'esterno nel caso di manufatto circolare; nel caso di manufatto diverso verrà calcolato il diametro equivalente alle dimensioni esterne. Sia le sezioni che le estese saranno quelle ordinate dalla DD.LL a prescindere dalle esigenze esecutive e pertanto verranno, in caso di dimensioni maggiori, valutate con le misure ordinate, in caso di dimensioni minori, se accettate verranno valutate per le dimensioni effettive.

ART. 138 - SISTEMAZIONE TERRA VEGETALE

La misurazione della sistemazione con terreno di coltivo sarà effettuata secondo i volumi effettivamente sistemati (quindi con le quote di progetto). Il prezzo a metro cubo è comprensivo e compensa tutti gli oneri previsti nel relativo articolo.

ART. 139 -FRESATURA ANCHE IN TRACCIA PER DEMOLIZIONE DI PAVIMENTAZIONE BITUMINOSA STRADALE

La misurazione avviene a demolizione avvenuta con sezioni geometriche atte alla determinazione della superficie demolita a tutto spessore, indipendentemente dallo spessore del manto bituminoso esistente. Non vengono conteggiate demolizioni a spessore parziale o per superfici eccedenti quelle di progetto o precedentemente non concordate con la D.L.. Non vengono conteggiate le pavimentazioni da demolire in seguito alla rottura del manto stradale in conseguenza al transito dei mezzi del cantiere ed alle lavorazioni.

ART. 140 -STABILIZZAZIONE CON CEMENTO DI TERRENI/FONDAZIONI STRADALI

La misurazione avviene a lavorazione completata con sezioni geometriche atte alla determinazione della superficie stabilizzata senza considerare le eccedenze ed eventuali zone di ripasso della lavorazione. Non vengono conteggiate superfici eccedenti quelle di progetto o precedentemente non concordate con la D.L..

ART. 141 -REGOLARIZZAZIONE BANCHINA STRADALE ESISTENTE

La misurazione avviene a lavorazione completata con una misurazione lineare lungo il margine interno della banchina (limite asfaltato) indipendentemente dalla larghezza della banchina portando in detrazione gli accessi carrai e zone in cui la lavorazione non era stata autorizzata.

ART. 142 -REGOLARIZZAZIONE BANCHINA STRADALE ESISTENTE E RELATIVA SCARPATA DI RACCORDO CON IL PIANO DI CAMPAGNA

La misurazione avviene a lavorazione completata con una misurazione lineare lungo il margine interno della banchina (limite asfaltato) indipendentemente dalla larghezza della banchina e della scarpata portando in detrazione gli accessi carrai e zone in cui la lavorazione non era stata autorizzata. La presente lavorazione è prevista in modo esclusivo nella parte est della viabilità nei tratti in ampliamento previa autorizzazione della D.L..